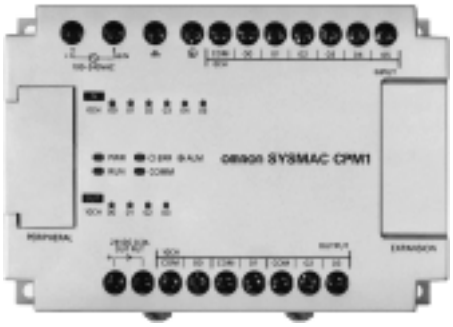
CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)
Controllori programmabili
Manuale di programmazione

Febbraio 2001



Avviso:

I prodotti OMRON sono fabbricati per essere utilizzati da operatori qualificati sulla base di procedure appropriate ed esclusivamente per le finalità descritte nel presente manuale.

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli convenzionali per indicare e classificare le precauzioni. Rispettare sempre le precauzioni suggerite. Il mancato rispetto di tali precauzioni può essere causa di lesioni a persone o danni a cose.

⚠ PERICOLO Indica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, può essere causa di morte o lesioni gravi.

⚠ AVVERTENZA Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di morte o lesioni gravi.

⚠ Attenzione Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di lesioni non gravi a persone o danni a cose.

Riferimenti ai prodotti OMRON

Tutti i nomi di prodotti OMRON sono scritti in maiuscolo nel presente manuale. Anche la parola “Modulo” è scritta in maiuscolo quando fa riferimento ad un prodotto OMRON, indipendentemente dal fatto che faccia o meno parte del nome proprio del prodotto.

L’abbreviazione “Ch”, che compare su alcuni display e prodotti OMRON, spesso significa “word”, abbreviata come “Wd” in questa documentazione.

L’abbreviazione “PLC” significa Programmable Logic Controller (Controllore a logica programmabile) ed è utilizzata esclusivamente con questo significato.

Ausili visivi

Nella colonna sinistra del manuale vengono riportate le seguenti intestazioni per facilitare l’individuazione dei diversi tipi di informazioni.

Nota Indica informazioni di particolare rilevanza per un efficiente e vantaggioso utilizzo del prodotto.

1, 2, 3... 1. Indica un qualche tipo di elenco, ad esempio, di procedure, checklist, ecc.

© OMRON, 2001

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema, trasmessa in qualsivoglia formato o mezzo, meccanico, elettronico, fotocopia, registrazione od altro senza previo consenso scritto di OMRON.

Non viene assunta alcuna responsabilità palese in relazione all’uso delle informazioni contenute nel presente manuale. Inoltre, poiché OMRON è alla costante ricerca della migliore qualità per i propri prodotti, le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifica senza preavviso. Il presente manuale è stato redatto con la massima attenzione e tuttavia OMRON non assume alcuna responsabilità in relazione ad eventuali errori od omissioni, né assume alcuna responsabilità in relazione a qualsivoglia danno derivante dalle informazioni in esso contenute.

INDICE

PRECAUZIONI xiii

1 Destinatari del manuale xiv
2 Precauzioni generali xiv
3 Precauzioni per la sicurezza xiv
4 Precauzioni per l'ambiente operativo xv
5 Precauzioni per l'utilizzo xvi

Capitolo 1
Setup del PLC 1

1-1 Setup del PLC 2
1-1-1 Modifica del setup del PLC 2
1-1-2 Impostazioni di setup dei modelli CPM1/CPM1A 3
1-1-3 Impostazioni di setup dei modelli CPM2A/CPM2C 7
1-1-4 Impostazioni di setup del modello SRM1(-V2) 13
1-2 Funzionamento di base del PLC e processi I/O 17
1-2-1 Modalità di avvio 17
1-2-2 Stato del bit di mantenimento 18
1-2-3 Protezione in scrittura della memoria di programma 18
1-2-4 Tempo di manutenzione della porta RS-232C (solo modelli CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)) 19
1-2-5 Tempo di manutenzione della porta periferica 19
1-2-6 Tempo di monitoraggio del ciclo 19
1-2-7 Tempo minimo di ciclo 20
1-2-8 Costanti del tempo di ingresso 20
1-2-9 Impostazioni del registro degli errori 22

Capitolo 2
Funzioni speciali 23

2-1 Funzioni di interrupt dei modelli CPM2A/CPM2C 24
2-1-1 Ingressi ad interrupt 25
2-1-2 Interrupt ad intervallo temporizzato 33
2-2 Contatori veloci dei modelli CPM2A/CPM2C 38
2-2-1 Utilizzo dei contatori veloci 40
2-2-2 Interrupt di ingresso in modalità contatore 57
2-3 Funzioni di interrupt del CPM1/CPM1A 68
2-3-1 Tipi di interrupt 68
2-3-2 Interrupt in ingresso 69
2-3-3 Mascheramento di tutti gli interrupt 74
2-3-4 Interrupt a tempo 75
2-3-5 Contatore veloce 77
2-4 Funzioni di inrterrupt del modello SRM1 (-V1) 85
2-4-1 Tipi di interrupt 85
2-4-2 Interrupt mediante temporizzatore ad intervalli 85
2-5 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM2A/CPM2C 88
2-5-1 Utilizzo delle uscite impulsive monofase senza accelerazione e decelerazione (Duty Cycle fisso) 92
2-5-2 Utilizzo delle uscite impulsive con Duty Cycle variabile 102
2-5-3 Utilizzo delle uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale 107
2-6 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM1A 119
2-6-1 Esempio di programmazione in modalità continua 120
2-6-2 Esempio di programmazione in modalità indipendente 120
2-6-3 Utilizzo delle istruzioni relative all'uscita impulsiva 121
2-6-4 Modifica della frequenza 121
2-6-5 Blocco dell'uscita impulsiva 122
2-7 Controllo dell'impulso sincronizzato (solo modello CPM2A/CPM2C) 123
2-8 Funzioni analogiche di I/O (solo CPM1/CPM1A/CPM2A) 134

Indice (continua)

2-9 Funzioni slave di I/O CompoBus/S (solo CPM1A/CPM2A) 134
2-10 Funzioni master di I/O CompoBus/S (solo SRM1(-V2)) 134
2-11 Controlli analogici 136
2-11-1 Controlli analogici del modello CPM1/CPM1A 136
2-11-2 Controlli analogici del CPM2A 137
2-12 Ingressi a risposta rapida 138
2-12-1 Ingressi a risposta rapida dei PLC CPM1/CPM1A 138
2-12-2 Ingressi a risposta rapida del CPM2A/CPM2C 139
2-13 Funzione macro 143
2-14 Calcolo con dati binari con segno 144
2-14-1 Definizione di dati binari con segno 145
2-14-2 Flag aritmetici 145
2-14-3 Inserimento di bati binari con segno mediante valori decimali 145
2-15 Monitoraggio differenziale 146
2-16 Istruzioni estese (solo CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)) 147
2-16-1 Istruzioni estese del modello CPM2A/CPM2C 148
2-16-2 Istruzioni estese del SRM1(-V2) 149
2-17 Utilizzo del'orologio interno del CPM2A/CPM2C 149
2-17-1 Canali dell'area dati 149
2-17-2 Impostazione di data e ora 150

Capitolo 3
Utilizzo dei moduli di espansione 151

3-1 Moduli I/O analogici 152
3-2 Modulo di collegamento I/O CompoBus/S 160

Capitolo 4
Funzioni di comunicazione 165

4-1 Introduzione 167
4-1-1 Panoramica generale 167
4-1-2 Cablaggio porte 168
4-2 Funzioni di comunicazione CPM1/CPM1A 168
4-2-1 Comunicazioni host link 168
4-2-2 Comunicazioni NT Link 1:1 169
4-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1 170
4-3 Funzioni di comunicazione CPM2A/CPM2C 172
4-3-1 Comunicazioni host link 172
4-3-2 Comunicazioni senza protocollo 186
4-3-3 Comunicazioni NT Link 1:1 194
4-3-4 Comunicazioni per PC Link 1:1 196
4-4 Funzioni di comunicazione dell'SRM1(-V2) 198
4-4-1 Comunicazioni host link 198
4-4-2 Comunicazioni senza protocollo 202
4-4-3 Comunicazioni per connessioni NT link 1:1 207
4-4-4 Comunicazioni per connessioni NT link 1:N 208
4-4-5 Comunicazioni per connessioni PC link 1:1 209
4-5 Comandi host link 211
4-5-1 Lettura area IR (relè interattivo) — RR 211
4-5-2 Lettura area LR (relè di collegamento) — RL 211
4-5-3 Lettura area HR (relè di mantenimento) — RH 212
4-5-4 Lettura PV (valore corrente temporizzatore) — RC 212
4-5-5 Lettura stato TC (stato del temporizzatore) — RG 213
4-5-6 Lettura area DM (area dati) — RD 213
4-5-7 Lettura area AR (relè ausiliari speciali) — RJ 214
4-5-8 Scrittura area IR/SR (relè interni I/O) — WR 214
4-5-9 Scrittura area LR (relè di collegamento) — WL 215

Indice (continua)

4-5-10 Scrittura area HR (relè di matenimento) — WH 215
4-5-11 Scrittura valore corrente temporizzatore e contatore — WC 216
4-5-12 Scrittura dello stato di temporizzatore e contatore WRITE — WG 216
4-5-13 Scrittura area DM (memoria dati) — WD 217
4-5-14 Scittura area AR (relè ausiliari speciali) — WJ 218
4-5-15 Lettura valore impostato di TIM/CNT1 — R# 218
4-5-16 Lettura valore impostato di TIM/CNT2 — R$ 219
4-5-17 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 1 — W# 220
4-5-18 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 2 — W$ 221
4-5-19 Lettura dello stato del PLC — MS 222
4-5-20 Scittura dello stato del PLC — SC 223
4-5-21 Lettura errore — MF 223
4-5-22 Set forzato delle aree dati — KS 224
4-5-23 Riassetto forzato delle aree dati — KR 225
4-5-24 Forzatura multipla SET/RESET — FK 226
4-5-25 Cancellazione forzatura SET/RESET — KC 228
4-5-26 Lettura modello PLC — MM 228
4-5-27 Test di comunicazione— TS 229
4-5-28 Lettura programma dalla CPU — RP 229
4-5-29 Scrittura programma nella CPU – WP 230
4-5-30 Registrazioni composite arre dati — QQ 230
4-5-31 Interruzione della comunicazione — XZ 232
4-5-32 Inizializzazione della comunicazione — :: 232
4-5-33 Risposta dell'istruzione TXD — EX 232
4-5-34 Comando non definito — IC 232

Capitolo 5
Aree di memoria 233

5-1 Funzioni area di memoria del CPM1/CPM1A 234
5-1-1 Struttura area di memoria 234
5-1-2 Area IR 235
5-1-3 Area SR 236
5-1-4 Area TR 236
5-1-5 Area HR 236
5-1-6 Area AR 236
5-1-7 Area LR 236
5-1-8 Area temporizzatori/contatori 236
5-1-9 Area DM 237
5-2 Funzioni area di memoria del CPM2A/CPM2C 237
5-2-1 Struttura area di memoria 237
5-2-2 Area IR 238
5-2-3 Area SR 241
5-2-4 Area TR 241
5-2-5 Area HR 242
5-2-6 Area AR 242
5-2-7 Area LR 242
5-2-8 Area temporizzatori/contatori 242
5-2-9 Area DM 242
5-3 Funzioni area di memoria dell'SRM1(-V2) 243
5-3-1 Struttura area di memoria 243
5-3-2 Area IR 244
5-3-3 Area SR 244
5-3-4 Area TR 244
5-3-5 Area HR 245
5-3-6 Area AR 245
5-3-7 Area LR 245

Indice (continua)

5-3-8 Area temporizzatori/contatori 245
5-3-9 Area DM 245
5-4 Memoria flash SRM1(-V2) 246

Capitolo 6
Programmazione in diagramma a relè 247

6-1 Procedure di base 248
6-2 Terminologia 248
6-3 Diagrammi a relè di base 249
6-3-1 Termini di base 249
6-3-2 Codice mnemonico 250
6-3-3 Istruzioni del diagramma a relè 251
6-3-4 OUTPUT e OUTPUT NOT 254
6-3-5 L'istruzione END 254
6-3-6 Istruzioni dei blocchi logici 254
6-3-7 Come codificare più istruzioni 261
6-3-8 Controllo delle diramazioni abilitate dalla stessa condizione 262
6-3-9 Salti 265
6-4 Controllo stato dei bit 266
6-4-1 SET e RESET 267
6-4-2 Istruzioni differenziali sul fronte di salita/discesa 267
6-4-3 KEEP 267
6-4-4 Circuito di autoritenuta 268
6-5 Bit di lavoro (relè interni) 268
6-6 Accorgimenti di programmazione 270
6-7 Esecuzione del programma 271

Capitolo 7
Istruzioni 273

7-1 Notazioni 276
7-2 Formato delle istruzioni 276
7-3 Aree dati, valori dell'identificatore e flag 276
7-4 Istruzioni differenziali 278
7-5 Codifica delle istruzioni in codice mnemonico 279
7-6 Tabelle di istruzioni 281
7-6-1 Codici funzione del CPM1/CPM1A 281
7-6-2 Codici funzione del CPM2A/CPM2C 282
7-6-3 Codici funzione dell'SRM1(-V2) 283
7-6-4 Codici mnemonici in ordine alfabetico 284
7-7 Istruzioni del diagramma a relè 286
7-7-1 LOAD, LOAD NOT, AND, AND NOT, OR e OR NOT 287
7-7-2 AND LOAD e OR LOAD 287
7-8 Istruzioni per il controllo dei bit 288
7-8-1 OUTPUT e OUTPUT NOT – OUT e OUT NOT 288
7-8-2 SET e RESET – SET e RSET 289
7-8-3 KEEP – KEEP(11) 289
7-8-4 DIFFERENTIATE UP e DOWN – DIFU(13) e DIFD(14) 290
7-9 NO OPERATION – NOP(00) 291
7-10 END – END(01) 291
7-11 INTERLOCK e INTERLOCK CLEAR – IL(02) e ILC(03) 292
7-12 JUMP e JUMP END – JMP(04) e JME(05) 294
7-13 Istruzioni errori utente:
FAILURE ALARM AND RESET – FAL(06) e
SEVERE FAILURE ALARM – FALS(07) 295
7-14 Istruzioni passi:
STEP DEFINE e STEP START – STEP(08)/SNXT(09) 296
7-15 Istruzioni per temporizzatori e contatori 298

Indice (continua)

7-15-1 TIMER – TIM 299
7-15-2 HIGH-SPEED TIMER – TIMH(15) 300
7-15-3 LONG TIMER: TIML(—) SOLO CPM2A/CPM2C 301
7-15-4 VERY HIGH-SPEED TIMER: TMHH(—) SOLO CPM2A/CPM2C 302
7-15-5 COUNTER – CNT 303
7-15-6 REVERSIBLE COUNTER – CNTR(12) 304
7-15-7 REGISTER COMPARISON TABLE – CTBL(63) 305
7-15-8 MODE CONTROL – INI(61) 308
7-15-9 HIGH-SPEED COUNTER PV READ – PRV(62) 310
7-16 Istruzioni di scorrimento 313
7-16-1 SHIFT REGISTER – SFT(10) 313
7-16-2 WORD SHIFT – WSFT(16) 314
7-16-3 ARITHMETIC SHIFT LEFT – ASL(25) 314
7-16-4 ARITHMETIC SHIFT RIGHT – ASR(26) 315
7-16-5 ROTATE LEFT – ROL(27) 315
7-16-6 ROTATE RIGHT – ROR(28) 316
7-16-7 ONE DIGIT SHIFT LEFT – SLD(74) 317
7-16-8 ONE DIGIT SHIFT RIGHT – SRD(75) 317
7-16-9 REVERSIBLE SHIFT REGISTER – SFTR(84) 318
7-16-10 ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER – ASFT(17) 319
7-17 Istruzioni di spostamento dati 320
7-17-1 MOVE – MOV(21) 320
7-17-2 MOVE NOT – MVN(22) 321
7-17-3 BLOCK TRANSFER – XFER(70) 322
7-17-4 BLOCK SET – BSET(71) 323
7-17-5 DATA EXCHANGE – XCHG(73) 324
7-17-6 SINGLE WORD DISTRIBUTE – DIST(80) 324
7-17-7 DATA COLLECT – COLL(81) 326
7-17-8 MOVE BIT – MOVB(82) 328
7-17-9 MOVE DIGIT – MOVD(83) 328
7-18 Istruzioni di comparazione 329
7-18-1 COMPARE – CMP(20) 329
7-18-2 TABLE COMPARE – TCMP(85) 330
7-18-3 BLOCK COMPARE – BCMP(68) 331
7-18-4 DOUBLE COMPARE – CMPL(60) 333
7-18-5 AREA RANGE COMPARE – ZCP(—) 334
7-18-6 DOUBLE AREA RANGE COMPARE – ZCPL(—) 335
7-19 Istruzioni di conversione 336
7-19-1 BCD-TO-BINARY – BIN(23) 336
7-19-2 BINARY-TO-BCD – BCD(24) 337
7-19-3 DOUBLE BCD-TO-DOUBLE BINARY – BINL(58) 337
7-19-4 DOUBLE BINARY-TO-DOUBLE BCD – BCDL(59) 338
7-19-5 4-TO-16 DECODER – MLPX(76) 339
7-19-6 16-TO-4 ENCODER – DMPX(77) 341
7-19-7 7-SEGMENT DECODER – SDEC(78) 343
7-19-8 ASCII CONVERT – ASC(86) 345
7-19-9 ASCII-TO-HEXADECIMAL – HEX(—) 347
7-19-10 SCALING – SCL(66) 349
7-19-11 SIGNED BINARY TO BCD SCALING – SCL2(—) 351
7-19-12 BCD TO SIGNED BINARY SCALING – SCL3(—) 352
7-19-13 HOURS-TO-SECONDS – SEC(—) 354
7-19-14 SECONDS-TO-HOURS – HMS(—) 355
7-19-15 2’S COMPLEMENT – NEG(—) 356
7-20 Istruzioni di calcolo BCD 357
7-20-1 SET CARRY – STC(40) 357
7-20-2 CLEAR CARRY – CLC(41) 357

Indice (continua)

7-20-3 BCD ADD – ADD(30) 357
7-20-4 BCD SUBTRACT – SUB(31) 358
7-20-5 BCD MULTIPLY – MUL(32) 360
7-20-6 BCD DIVIDE – DIV(33) 361
7-20-7 DOUBLE BCD ADD – ADDL(54) 362
7-20-8 DOUBLE BCD SUBTRACT – SUBL(55) 363
7-20-9 DOUBLE BCD MULTIPLY – MULL(56) 364
7-20-10 DOUBLE BCD DIVIDE – DIVL(57) 365
7-21 Istruzioni di calcolo in binario 366
7-21-1 BINARY ADD – ADB(50) 366
7-21-2 BINARY SUBTRACT – SBB(51) 367
7-21-3 BINARY MULTIPLY – MLB(52) 369
7-21-4 BINARY DIVIDE – DVB(53) 369
7-22 Istruzioni matematiche speciali 370
7-22-1 FIND MAXIMUM – MAX(—) 370
7-22-2 FIND MINIMUM – MIN(—) 371
7-22-3 AVERAGE VALUE – AVG(—) 372
7-22-4 SUM – SUM(—) 374
7-23 Istruzioni logiche 376
7-23-1 COMPLEMENT – COM(29) 376
7-23-2 LOGICAL AND – ANDW(34) 377
7-23-3 LOGICAL OR – ORW(35) 377
7-23-4 EXCLUSIVE OR – XORW(36) 378
7-23-5 EXCLUSIVE NOR – XNRW(37) 379
7-24 Istruzioni di incremento/decremento 379
7-24-1 BCD INCREMENT – INC(38) 379
7-24-2 BCD DECREMENT – DEC(39) 380
7-25 Istruzioni di subroutine 381
7-25-1 SUBROUTINE ENTER – SBS(91) 381
7-25-2 SUBROUTINE DEFINE e URN – SBN(92)/RET(93) 382
7-25-3 MACRO – MCRO(99) 383
7-26 Istruzioni speciali 384
7-26-1 MESSAGE DISPLAY – MSG(46) 384
7-26-2 I/O REFRESH – IORF(97) 385
7-26-3 BIT COUNTER – BCNT(67) 386
7-26-4 FRAME CHECKSUM – FCS(—) 386
7-26-5 SET PULSES – PULS(65) 388
7-26-6 SPEED OUTPUT– SPED(64) 390
7-26-7 ACCELERATION CONTROL – ACC(—) 392
7-26-8 PULSE WITH VARIABLE DUTY RATIO – PWM(—) 395
7-26-9 SYNCHRONIZED PULSE CONTROL – SYNC(—) 396
7-26-10 DATA SEARCH – SRCH(—) 398
7-26-11 PID CONTROL – PID(—) 399
7-27 Istruzioni di controllo ad interrupt 405
7-27-1 INTERRUPT CONTROL – INT(89) 405
7-27-2 INTERVAL TIMER – STIM(69) 408
7-28 Istruzioni di comunicazione 409
7-28-1 RECEIVE – RXD(47) 409
7-28-2 TRANSMIT – TXD(48) 411
7-28-3 CHANGE RS-232C SETUP – STUP(—) 413

Indice (continua)

Capitolo 8
Funzionamento del PLC e tempo di elaborazione 415

8-1 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A e tempo di risposta degli I/O 416
8-1-1 Ciclo del CPM1/CPM1A 416
8-1-2 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A 416
8-1-3 Tempo di risposta I/O 418
8-1-4 Tempo di risposta degli I/O nei collegamenti punto-punto 418
8-1-5 Tempo di elaborazione dell'Interrupt 420
8-1-6 Tempo di esecuzione delle istruzioni CPM1/CPM1A 421
8-2 Tempo di scansione CPM2A/CPM2C e tempo di risposta I/O 426
8-2-1 Tempo di scansione del CPM2A/CPM2C 426
8-2-2 Tempo di risposta I/O 427
8-2-3 Tempo di risposta I/O nelle connessioni PC Link 1:1 428
8-2-4 Tempo di elaborazione dell'interrupt 430
8-2-5 Tempo di esecuzione istruzioni CPM2A/CPM2C 431
8-3 Tempo di scansione SRM1(-V2) tempo di risposta I/O 440
8-3-1 Scansione SRM1(-V2) 440
8-3-2 Tempo di scansione SRM1(-V2) 441
8-3-3 Tempo di risposta I/O 443
8-3-4 Tempo di risposta I/O nelle connessioni di PC Link 1:1 444
8-3-5 Tempo di elaborazione dell'interrupt 445
8-3-6 Tempi di esecuzione delle istruzioni SRM1(-V2) 446

Capitolo 9
Gestione errori 451

9-1 Introduzione 452
9-2 Errori di funzionamento console di programmazione 452
9-3 Errori di programmazione 453
9-4 Errori definiti dall'utente 454
9-5 Errori operativi 454
9-5-1 Errori non fatali 455
9-5-2 Errori fatali 455
9-5-3 Altri errori 456
9-6 Registro degli errori 456
9-7 Errori host link 459
9-8 Diagrammi gestione errori 459

Appendice A 461

Istruzioni per la programmazione 461
Flag di errore e aritmetici 467
Aree di memoria 471
Aree di memoria del CPM1/CPM1A 471
Aree di memoria SRM1 482
Modulo di registrazione I/O 489
Modulo di codificazione del programma 491
Elenco numeri FAL 495
ASCII esteso 497

Informazioni sul manuale:

Questo manuale fornisce informazioni sulla programmazione dei PLC CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1. I manuali elencati di seguito descrivono le modalià di installazione e configurazione dei singoli modelli di PLC e le modalità di funzionamento della console di programmazione. Nei manuali indicati vi è anche un'introduzione al software di programmazione del PLC. Si legga atttentamente i manuali indivati per acquisire una certa familiarità con le modalità di utilizzo del PLC.

Manuale	Codice
Manuale di installazione del PLC CPM1	W262
Manuale di installazione del PLC CPM1A	W317
Manuale di installazione del PLC CPM2A	W352
Manuale di installazione del PLC CPM2C	W356
Manuale di installazione del PLC SRM1(-V2)	W318

Nota A partire dalla revisione 3 del manuale: W318 sono state inserite le informazioni sul PLC SMR1 (-V2).

Per l'utlizzo del software di programmazione e le modalità di utilizzo del software in ambiente Windows ™ si consulti il manuale dl software utilizzato.

Si legga attentamente questo manuale per far sì che le istruzioni in esso contenuto risultino chiare prma di passare all'utilizzo vero e proprio del PLC.

Capitolo 1 Questa capitolo fornisce informazioni sul setup dei PLC. Il setup può essere utilizzato per impostare i parametri di controllo.

Capitolo 2 Questa capitolo illustra le funzioni speciali dei PLC.

Capitolo 3 Questa sezione descrive come utilizzare il modulo I/O analogici e il modulo CompoBus/D del PLC CPM1A-SRT21.

Capitolo 4 Questo capitolo descrive l'utilizzo delle funzioni di comunicazione dei PLC.

Capitolo 5 Questo capitolo descrive la struttura delle aree di memoria del PLC e spiega come utilizzarle. Altri dettagli sono forniti nell'appendice C.

Capitolo 6 Questo capitolo spiega i passi principali e i concetti relativi alla programmazione. Vengono anche introdotte le istruzioni che servono per definire la struttura base di un diagramma a relè e per controllarne l'esecuzione.

Capitolo 7 Questo capitolo descrive in dettaglio le varie istruzioni: vengono illustrati sia gli aspetti funzionali sia la simbologia in diagramma a relè, sia il comportamento dei flag di sistema.

Capitolo 8 Questo capitolo si sofferma sull'elaborazione interna dei PLC) e sul tempo necessario per l'elaborazione e l'esecuzione.

Capitolo 9 Questo capitolo descrive come diagnosticare e correggere gli errori hardware e software che possono verificarsi durante il funzionamento del PLC.

Alcune ***Appendici*** forniscono inoltre ulteriori informazioni per facilitare l'utilizzo del PLC. I dettagli possono essere reperiti nell'indice del manuale.

⚠ **AVVERTENZA** La mancata comprensione delle informazioni contenute in questo manuale possono causare gravi danni fisici o morte ed anche gravi danni alle apparecchiature. Si legga pertanto con estrema attenzione nella lettura di tutto il manuale prima di provare ad applicare le informazioni in esso contenute.

PRECAUZIONI

Questa sezione fornisce informazioni sulle precauzioni generali da adottare nell'utilizzo del Controllore Programmabile (PLC) e dei relativi dispositivi.

Le informazioni contenute in questa sezione sono di estrema importanza per un utilizzo sicuro e affidabile del Controllore Programmabile. Le informazioni contenute in questa sezione devono essere lette attentamente e ben assimilate prima di configurare o di rendere operativo un sistema PLC.

1 Destinatari del manuale xiv
2 Precauzioni generali xiv
3 Precauzioni per la sicurezza xiv
4 Precauzioni per l'ambiente operativo xv
5 Precauzioni per l'utilizzo xvi

1 Destinatari del manuale

Questo manuale è destinato a personale competente di sistemi elettrici (ingegneri elettrici o equivalenti) di seguito riportato.

- Personale incaricato all'installazione di sistemi FA.
- Personale incaricato alla progettazione di sistemi FA.
- Personale incaricato alla gestione di risorse e sistemi FA.

2 Precauzioni generali

L'utente è tenuto ad utilizzare il prodotto in base alle caratteristiche delle prestazioni descritti nei manuali operativi.

Prima che il prodotto venga utilizzato in condizioni non descritte nel manuale o applicato a sistemi di controllo nucleare, sistemi ferroviari, sistemi aeronautici, veicoli, sistemi di combustione, apparecchiature mediche, giochi meccanici, apparecchiature di sicurezza ed altri sistemi, macchine ed apparecchiature che possono danneggiare persone o cose se utilizzate impropriamente, consultare il proprio rappresentante OMRON.

Accertarsi che i gradi di protezione e le caratteristiche delle prestazioni del prodotto siano sufficienti per i sistemi, le macchine o le apparecchiature in cui verrà utilizzato e che tali sistemi, macchine o apparecchiature siano forniti di doppi meccanismi di sicurezza.

Questo manuale fornisce informazioni per la programmazione ed il funzionamento dell'unità. Si raccomanda di leggerlo attentamente prima di utilizzare il prodotto e di tenerlo a portata di mano durante il funzionamento dell'unità per un ulteriore riscontro.

⚠ **AVVERTENZA** E' di estrema importanza che un PLC e tutte le unità PLC vengano utilizzate per lo scopo specifico e nelle condizioni specifiche, specialmente in quelle applicazioni che possono incidere direttamente o indirettamente sulle vite umane. Consultare il proprio rappresentante OMRON prima di utilizzare un sistema di PLC nelle suddette applicazioni.

3 Precauzioni per la sicurezza

⚠ **AVVERTENZA** Non tentare in alcun modo di distaccare nessuna unità quando il sistema è alimentato. Ciò potrebbe causare folgorazione.

⚠ **AVVERTENZA** Non toccare nessun terminale o morsettiera quando il sistema è alimentato. Ciò potrebbe causare folgorazione.

⚠ **AVVERTENZA** Dotare i circuiti esterni (non il Controllore Programmabile) di misure di sicurezza comprensive degli elementi di seguito riportati in modo da garantire la sicurezza del sistema in caso di anomalia dovuta ad un malfunzionamento del PLC o di altri fattori esterni che incidono sul funzionamento del PLC. L'assenza di tali misure di sicurezza potrebbe essere causa di gravi incidenti.

- I circuiti esterni di controllo devono essere dotati di misure di sicurezza quali circuiti di emergenza, circuiti a interlock, circuiti limitatori e simili.
- Il PLC disabilita tutte le uscite quando l'autodiagnosi rileva un errore o quando viene eseguita un'istruzione FALS (allarme di danno grave). Per porre rimedio a tali errori e per garantire la stabilità e la sicurezza nel sistema, è necessario predisporre adeguate misure di sicurezza esterne.
- L'usura o la bruciatura dei relè delle uscite oppure la rottura dei transistor delle uscite potrebbero bloccare le uscite del PLC su ON o su OFF. Per porre rime-

dio a questi problemi e per garantire la stabilità e la sicurezza nel sistema, è necessario predisporre adeguate misure di sicurezza esterne.

- Se l'uscita 24 Vc. c. (alimentazione di servizio del PLC) viene sovraccaricata o messa in corto circuito, potrebbe verificarsi un calo di tensione che comporterebbe la disattivazione delle uscite. Per porre rimedio a questi problemi e per garantire la stabilità e la sicurezza nel sistema, è necessario predisporre adeguate misure di sicurezza esterne.

⚠ **AVVERTENZA** Prestare molta attenzione nel maneggiare la batteria per il backup della memoria. Si raccomanda vivamente di non farla cadere, non smontarla, non deformarla, non metterla in corto circuito, non ricaricare, non riscaldare ad una temperatura superiore ai 100°C e non incendiare. Se maneggiata male, la batteria potrebbe esplodere, incendiarsi o perdere fluido.

⚠ **Attenzione** Eseguire l'editazione on line solo se si è certi che l'ampliamento del tempo di ciclo non provochi effetti negativi. Il funzionamento del sistema controllato potrebbe subire dei cambiamenti imprevisti o inopportuni.

⚠ **Attenzione** Quando i programmi vengono trasferiti ad altri nodi o quando vengono apportate delle modifiche alla memoria I/O, accertarsi della sicurezza del nodo di destinazione prima di effettuare il trasferimento, in modo tale da evitare possibili danni.

⚠ **Attenzione** Serrare le viti sulla morsettiera del modulo di alimentazione AC fino alla coppia specificata nel manuale operativo. Le viti non ben avvitate potrebbero essere causa di incendio o di malfunzionamento.

4 Precauzioni per l'ambiente operativo

⚠ **Attenzione** Non attivare il sistema di controllo nei luoghi di seguito riportati:

- Luoghi soggetti alla luce diretta del sole.
- Luoghi soggetti a temperature o livelli di umidità superiori a quelli indicati nelle caratteristiche.
- Luoghi soggetti alla formazione di condensa in conseguenza di repentini cambiamenti di temperatura.
- Luoghi soggetti a gas corrosivi o infiammabili.
- Luoghi soggetti a polvere (specialmente polvere di ferro) o sali.
- Luoghi esposti all'acqua, all'olio o a sostanze chimiche.
- Luoghi soggetti a urti o vibrazioni.

⚠ **Attenzione** Prendere adeguati provvedimenti sufficienti a garantire una corretta installazione dei sistemi nei luoghi di seguito riportati:

- Luoghi soggetti ad elettricità statica o ad altre forme di disturbo.
- Luoghi soggetti a forti campi elettromagnetici.
- Luoghi eventualmente esposti a radioattività.
- Luoghi in prossimità di fonti di alimentazione.

⚠ **Attenzione** L'ambiente operativo del sistema del PLC può incidere notevolmente sulla longevità ed affidabilità del sistema. Ambienti operativi non adeguati potrebbero essere causa di malfunzionamenti, guasti ed altri problemi imprevisti del sistema. Al momento dell'installazione accertarsi che l'ambiente operativo soddisfi le condizioni specificate e che rimanga tale per tutta la vita operativa del sistema.

5 Precauzioni per l'utilizzo

Si raccomanda vivamente di osservare le precauzioni di seguito riportate durante l'utilizzo del sistema PLC.

⚠ **Attenzione** La mancata osservanza delle precauzioni di seguito riportate potrebbe causare il funzionamento difettoso del PLC o del sistema o potrebbe danneggiare il PLC o i moduli PLC. Si consiglia pertanto di tenere queste precauzioni sempre a portata di mano.

Progettazione di circuiti o creazione di programmi in diagramma a relè

- E' necessario che il cliente adotti misure di sicurezza in caso di segnali anormali, mancanti o errati causati da linee di segnale spezzate, interruzioni temporanee dell'energia elettrica o da altri fattori.
- Costruire un circuito di controllo in modo tale che l'alimentazione dei circuiti di I/O non venga attivata prima di quella del modulo. Se ciò dovesse verificarsi, il normale funzionamento potrebbe subire una temporanea interruzione.
- Se dalla modalità operativa RUN o MONITOR si passa alla modalità PROGRAM, con il bit di mantenimento IOM a ON, l'uscita conserverà lo stato più recente. In tal caso, accertarsi che il carico esterno non superi il limite indicato nelle caratteristiche. (In caso di arresto per un errore di funzionamento, compresi gli errori generati dalle istruzioni FALS, i valori presenti nella memoria interna della CPU verranno salvati, ma tutte le uscite verranno messe a OFF.)
- Per i modelli dotati di un solo condensatore di grande capacità, il contenuto dell'area di abilitazione READ/WRITE dell'area DM, il contenuto dell'area HR e dell'area AR e l'area dati CNT potrebbe essere danneggiato se il PLC resta spento per un periodo lungo. Per evitare che ciò avvenga, creare un programma a relè che controlla AR 1314 in modo da garantire un corretto funzionamento del sistema.
- La vita operativa dei relè è molto variabile e dipende dalle condizioni di commutazione. Accertarsi di verificare attentamente le condizioni di funzionamento sui moduli che vengono effettivamente utilizzati e di utilizzare il prodotto rispettando il numero specificato di commutazioni in modo da non causare problemi di prestazioni. L'utilizzo di un prodotto in cui si sono riscontrati problemi di prestazioni potrebbe comportare difetti di isolamento tra i circuiti o la bruciatura dei relè.

Installazione

- Installare i moduli correttamente come specificato nei relativi manuali operativi.
- Non installare i PLC o i moduli PLC in luoghi soggetti a disturbi eccessivi. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti.
- Installare i moduli correttamente in modo che non possano cadere.
- Accertarsi che tutte le viti di montaggio, le viti dei morsetti e le viti dei connettori di cavi siano serrate alla coppia specificata nei relativi manuali. Una coppia di serraggio errata potrebbe causare malfunzionamenti.
- Applicare la copertura del connettore del modulo di espansione I/O all'ultimo modulo di espansione I/O per evitare che polvere o altro materiale penetri all'interno del modulo. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti.
- Accertarsi che le morsettiere, i cavi di espansione e tutti gli altri elementi dotati di dispositivi di bloccaggio siano correttamente bloccati in posizione. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti.

Cablaggio e collegamento

- Accertarsi che i cavi utilizzati siano conformi a quelli specificati nei relativi manuali.

- Installare interruttori esterni e adottare tutte le altre misure di sicurezza necessarie ad evitare che si verifichi un corto circuito nel cablaggio esterno. La mancata o parziale adozione di tali misure di sicurezza potrebbe bruciare i cavi.
- Inserire le linee di segnale in canali diversi da quelli utilizzati per le linee ad alta tensione o per le linee dell'alimentazione. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti.
- Accertarsi che le morsettiere e i connettori siano collegati correttamente nella direzione specificata con l'esatta polarità. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti.
- Durante il cablaggio del modello CPM1 o CPM2A, non rimuovere le etichette presenti sui moduli per evitare che i pezzi di filo tagliati possano cadere accidentalmente nei moduli.
- Durante il cablaggio del modello CPM1A o CPM2C, attaccare le etichette fornite con i moduli oppure procurarsi altre coperture di protezione per evitare che polvere o pezzi di filo tagliati possano cadere accidentalmente nei moduli.
- Una volta terminato il cablaggio, rimuovere le etichette in modo da garantire una corretta dissipazione del calore. La mancata rimozione delle etichette potrebbe provocare malfunzionamenti.
- Accertarsi che tutte le viti di montaggio, le viti dei morsetti e le viti dei connettori di cavi siano serrate alla coppia specificata nei relativi manuali. Un'errata coppia di serraggio potrebbe causare malfunzionamenti.
- Utilizzare solo connettori e materiali di cablaggio specificati nei relativi manuali.
- Accertarsi che il cablaggio venga eseguito in base a quanto indicato nei relativi manuali. Un cablaggio errato potrebbe provocare la bruciatura dei cavi.
- In fase di installazione dei moduli, eseguire sempre il collegamento a un terminale di terra con una resistenza di terra non superiore a 100 Ω.

Collegamento I/O e avvio del sistema

- Scollegare il terminale funzionale di terra durante l'esecuzione di prove di resistenza alla tensione.
- Utilizzare sempre le tensioni di alimentazione specificate nei relativi manuali operativi.
- Adottare misure adeguate per garantire che venga fornita l'alimentazione specificata con la tensione e frequenza nominali corrette. Prestare particolare attenzione nei luoghi in cui l'alimentazione è instabile.
- Non applicare ai terminali di ingresso tensioni superiori alla tensione nominale di ingresso. Tensioni eccessive potrebbero provocare la bruciatura dei cavi.
- Non applicare o collegare ai terminali di uscita tensioni o carichi superiori alla capacità massima di commutazione. Tensioni o carichi eccessivi potrebbero provocare la bruciatura dei cavi.
- Effettuare un'ulteriore verifica di tutti i cablaggi e di tutte le impostazioni dei commutatori prima di attivare l'alimentazione.
- Verificare che il programma utente venga eseguito correttamente prima che venga effettivamente eseguito sul modulo. La mancata verifica del programma potrebbe causare un funzionamento imprevisto.

Precauzioni per il trattamento

- Durante l'utilizzo, lo stoccaggio o il trasporto del prodotto, attenersi alle caratteristiche elencate nei relativi manuali.
- Non cercare di smontare, riparare o modificare i moduli.
- Disattivare sempre l'alimentazione del PLC prima di eseguire le operazioni di seguito riportate. La mancata disattivazione dell'alimentazione potrebbe causare malfunzionamenti o folgorazione.
    - Montaggio dei moduli.
    - Collegamento o scollegamento dei moduli di espansione I/O.

- Collegamento o cablaggio dei cavi.
- Collegamento o scollegamento dei connettori.
- Impostazione dei commutatori DIP.
- Sostituzione della batteria

- Accertarsi che il sistema non subirà alcun effetto negativo prima di eseguire le operazioni di seguito riportate. La mancata verifica potrebbe causare un funzionamento anomalo.
  - Modifica della modalità operativa del PLC.
  - Impostazione forzata / azzeramento forzato di un qualsiasi bit in memoria.
  - Modifica del valore corrente di un qualsiasi canale o di un qualsiasi valore impostato in memoria.
- Prima di toccare un modulo, è necessario toccare prima un oggetto metallico dotato di messa a terra in modo da scaricare un eventuale accumulo di elettricità statica. In tal modo si eviteranno malfunzionamenti o danni.
- Non toccare il cavo di collegamento del modulo di espansione I/O quando l'alimentazione è attivata in modo da evitare i possibili malfunzionamenti causati dall'elettricità statica.
- Non tirare o piegare i cavi oltre il loro limite naturale, per evitare che si spezzino.
- Non porre alcun oggetto sopra i cavi per evitare che si spezzino.
- Accertarsi di smaltire i moduli o gli altri prodotti in base alle leggi locali.

Manutenzione

- In caso di sostituzione di un componente, accertarsi che il nuovo componente sia dotato del corretto grado di protezione. La mancata verifica potrebbe comportare malfunzionamenti o bruciature.
- In caso di sostituzione della CPU, il funzionamento può essere riavviato solo dopo aver trasferito alla nuova CPU il contenuto delle aree DM e HR necessarie al funzionamento. Il mancato trasferimento potrebbe causare un funzionamento anomalo.

Trasporto e stoccaggio

- Il trasporto dei moduli deve essere effettuato utilizzando speciali contenitori per imballaggio. Durante il trasporto i moduli o gli altri prodotti non devono essere sottoposti a urti o vibrazioni eccessive e non devono cadere.
- Conservare i moduli non superando i limiti di temperatura e il tasso di umidità di seguito riportati:

  Temperatura di stoccaggio: da -25 a 65°C
  Umidità di stoccaggio: dal 25% al 85% (senza formazione di ghiaccio o di condensa)

Capitolo 1
Setup del PLC

Questa sezione fornisce informazioni sul setup dei modelli di PLC CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2). Il setup del PLC può essere utilizzato per controllare i parametri di funzionamento. Per modificare il setup del PLC, fare riferimento alla sezione del *Manuale operativo* relativa alle procedure della console di programmazione.

Se non si ha dimestichezza con i PLC OMRON o con il programma in diagramma a relè, il paragrafo *1-1* della sezione *Setup del PLC* può essere considerato come una panoramica sui parametri di funzionamento disponibili nei modelli CPM1/CPM1A, CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2). Prima di completare la lettura di questa sezione sarebbe consigliabile leggere la *Sezione 5 Aree di memoria*, la *Sezione 6 Programmazione in diagramma a relè* e le relative istruzioni contenute nella *Sezione 7 Istruzioni*.

1-1 Setup del PLC 2
- 1-1-1 Modifica del setup del PLC 2
- 1-1-2 Impostazioni di setup dei modelli CPM1/CPM1A 3
- 1-1-3 Impostazioni di setup dei modelli CPM2A/CPM2C 7
- 1-1-4 Impostazioni di setup del modello SRM1(-V2) 13

1-2 Funzionamento di base del PLC e processi I/O 17
- 1-2-1 Modalità di avvio 17
- 1-2-2 Stato del bit di mantenimento 18
- 1-2-3 Protezione in scrittura della memoria di programma 18
- 1-2-4 Tempo di manutenzione della porta RS232-C (solo modelli CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)) 19
- 1-2-5 Tempo di manutenzione della porta periferica 19
- 1-2-6 Tempo di monitoraggio del ciclo 19
- 1-2-7 Tempo minimo di ciclo 20
- 1-2-8 Costanti del tempo di ingresso 20
- 1-2-9 Impostazioni del registro degli errori 22

1-1 Setup del PLC

Il setup del PLC è composto da vari parametri che ne controllano il funzionamento. Per poter sfruttare al meglio le funzionalità del PLC durante l'utilizzo delle funzioni di comunicazione e di elaborazione degli interrupt, è possibile personalizzarne il setup in base alle condizioni di funzionamento.

Al momento dell'acquisto, il PLC è impostato su valori predefiniti adatti a condizioni generali di funzionamento, in modo tale da poter essere utilizzato senza doverne modificare le impostazioni. Prima del funzionamento, tuttavia, è consigliabile controllare i valori predefiniti.

Valori predefiniti

I valori predefiniti di setup del PLC sono 0000 per tutti i canali (escluso il canale che abilita l'errore di batteria scarica nei bit da 12 a 15 del DM 6655 relativo alle CPU dei moduli CPM2A). I valori predefiniti possono essere resettati in qualsiasi momento attivando la SR 25210 in modalità PROGRAM.

⚠ Attenzione Quando la data memory (DM) viene eliminata da un dispositivo di programmazione, verranno azzerate anche le impostazioni di setup del PLC.

1-1-1 Modifica del setup del PLC

Le impostazioni di setup del PLC sono effettive, come di seguito descritto.

- da DM 6600 a DM 6614: Alla nuova riaccensione del PLC.
- da DM 6615 a DM 6644: Alla modifica dekko stato operativo del PLC da Program a Run/Monitor.
- da DM 6645 a DM 6655: Immediatamente alla modifica del Set-up.

Poiché le modifiche del setup del PLC hanno effetto solo nelle condizioni su descritte, il PLC dovrà essere riavviato se si desidera che le modifiche apportate nei canali da DM 6600 a DM 6614 abbiano effetto, così come il programma dovrà essere rieseguito se si desidera che le modifiche apportate nei canali da DM 6615 a DM 6644 abbiano effetto.

Modifiche mediante un dispositivo di programmazione

Il setup del PLC può essere letto ma non sovrascritto dal programma utente, mentre la scrittura è consentita solo utilizzando un dispositivo di programmazione.

Sebbene il setup del PLC sia memorizzato nei canali da DM 6600 a DM 6655, le impostazioni e le modifiche possono essere effettuate solo da un dispositivo di programmazione (quale il software o una console di programmazione). I canali da DM 6600 a DM 6644 possono essere impostati e modificati solo in modalità PROGRAM, mentre i canali da DM 6645 a DM 6655 possono essere impostati o modificati sia in modalità PROGRAM che in modalità MONITOR. Il tempo di ciclo, tuttavia, risulterà alquanto lungo se il setup del PLC viene modificato in modalità MONITOR.

Le impostazioni di seguito riportate possono essere effettuate in modalità PROGRAM direttamente dal Software Syswin mediante le modalità dei menu. Tutte le altre impostazioni devono essere effettuate utilizzando la modalità di impostazione esadecimale.

- Modalità di avvio (DM 6600)
- Stato del bit di mantenimento I/O e forzatura dello stato del bit di mantenimento (DM 6601)
- Monitoraggio del tempo di ciclo (DM 6618)
- Tempo di ciclo (DM 6619)
- impostazioni della porta RS232-C (da DM 6645 a DM 6649)

Nota Le impostazioni della porta RS232-C (da DM 6645 a DM 6649) non vengono utilizzate nei modelli CPM1/CPM1A in quanto questi PLC non sono dotati di tale porta.

Errori nel setup del PLC

Se si accede ad un'impostazione errata del setup del PLC, verrà generato un errore non fatale (codice di errore 9B), il corrispondente flag di errore (da AR 1300 a AR 1302) verrà attivato e, al posto dell'impostazione errata, verrà utilizzata quella predefinita.

1-1-2 Impostazioni di setup dei modelli CPM1/CPM1A

Il setup del PLC è generalmente diviso in quattro categorie: 1) Impostazioni relative al funzionamento base del PLC ed ai processi I/O, 2) Impostazioni relative al tempo di ciclo, 3) Impostazioni relative agli interrupt e 4) Impostazioni relative alle comunicazioni. Questa sezione illustra tali impostazioni in base a queste classificazioni.

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni per i modelli CPM1/CPM1A seguendo l'ordine su indicato. Per maggiori informazioni su una determinata impostazione, fare riferimento al numero di pagina indicato nell'ultima colonna.

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Elaborazione all'avvio (da DM 6600 a DM 6614)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC e solo dopo aver riavviato il PLC.			
DM 6600	00 – 07	Modalità di avvio (operativa quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 02). 00: PROGRAM; 01: MONITOR 02: RUN	17
	08 – 15	Indicazione della modalità di avvio 00: Impostazione secondo la sezione presente sulla console di programmazione 01: Il funzionamento continua in base all'ultima modalità operativa utilizzata prima dello spegnimento. (nota 1) 02: Impostazione nei bit da 00 a 07	
DM 6601	00 – 07	Non utilizzati.	18
	08 a 11	Stato del bit di mantenimento IOM (SR 25212) all'avvio 0: Resetta; 1: Mantieni (nota 3)	
	12 – 15	Stato della forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) all'avvio 0: Resetta; 1: Mantieni (nota 3)	
DM 6602	00 – 03	Protezione in scrittura della memoria di programma 0: Memoria di programma non protetta 1: Memoria di programma protetta in scrittura (escluso il canale DM 6602)	18
	04 – 07	Lingua di visualizzazione della console di programmazione 0: Inglese; 1: Giapponese	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6603	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6604	00 – 07	00: Se il condensatore incorporato non riesce a salvare i dati (AR 1314 ON), non verrà generato alcun errore di memoria. 01: Se il condensatore incorporato non riesce a salvare i dati (AR 1314 ON), verrà generato un errore di memoria.	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6605 – DM 6614	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni del tempo di ciclo (da DM 6615 a DM 6619)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6615, DM 6616	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6617	00 – 07	Tempo di manutenzione della porta periferica (operativo quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 01) da 00 a 99 (BCD): Percentuale del tempo di ciclo utilizzato per effettuare la manutenzione delle periferiche.	19
	08 – 15	Abilitazione dell'impostazione per la manutenzione della porta periferica 00: 5% del tempo di ciclo 01: Utilizza il tempo impostato nei bit da 00 a 07.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6618	00 – 07	Monitoraggio del tempo di ciclo (operativo quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 01, 02 o 03) da 00 a 99 (BCD): Impostazione (vedi bit da 08 a 15)	19
	08 – 15	Abilitazione del monitoraggio del ciclo (Impostazione nei bit da 00 a 07 x unità; massimo 99 s.) 00: 120 ms (impostazione disabilitata nei bit da 00 a 07) 01: Unità di impostazione: 10 ms 02: Unità di impostazione: 100 ms 03: Unità di impostazione: 1 s	
DM 6619	00 – 15	Tempo di ciclo 0000: Variabile (nessun minimo fissato) da 0001 a 9999 (BCD): Tempo minimo espresso in ms	20
Elaborazione degli interrupt (da DM 6620 a DM 6639) Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6620	00 – 03	Costante di ingresso per i canali da IR 00000 a IR 00002 0: 8 ms; 1: 1 ms; 2: 2 ms; 3: 4 ms; 4: 8 ms; 5: 16 ms; 6: 32 ms; 7: 64 ms; 8: 128 ms	20
	04 – 07	Constante di ingresso per i canali IR 00003 e IR 00004 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
	08 – 11	Costante di ingresso per i canali IR 00005 e IR 00006 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
	12 – 15	Costante di ingresso per i canali da IR 00007 a IR 00011 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
DM 6621	00 – 07	Costante di ingresso per IR 001 00: 8 ms; 01: 1 ms; 02: 2 ms; 03: 4 ms; 04: 8 ms; 05: 16 ms; 06: 32 ms; 07: 64 ms; 08: 128 ms	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 002 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6622	00 – 07	Costante di ingresso per IR 003 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 004 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6623	00 – 07	Costante di ingresso per IR 005 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 006 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6624	00 – 07	Costante di ingresso per IR 007 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 008 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6625	00 – 07	Costante di ingresso per IR 009 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6626 – DM 6627	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6628	00 – 03	Abilitazione dell'interrupt per IR 00003 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	69
	04 – 07	Abilitazione dell'interrupt per IR 00004 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	
	08 – 11	Abilitazione dell'interrupt per IR 00005 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	
	12 – 15	Abilitazione dell'interrupt per IR 00006 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	
DM 6629 – DM 6641	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni dei contatori veloci (da DM 6640 a DM 6644) Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6640 – DM 6641	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6642	00 – 03	Modalità contatore veloce 0: Modalità contatore bidirezionale; 4:Modalità contatore incrementale	77
	04 – 07	Modalità di azzeramento contatore veloce 0: Azzera il software e la fase Z; 1: Azzera solo il software	
	08 – 15	Abilitazione del contatore veloce 00: Non utilizza il contatore veloce; 01: Utilizza il contatore veloce in base alle impostazioni dei bit da 00 a 07	
DM 6643, DM 6644	00 – 15	Non utilizzati.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Impostazioni della porta periferica			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6645 – DM 6649	00 – 15	Non utilizzati.	167
DM 6650	00 – 07	Impostazioni della porta 00: Standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit, parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) 01: Impostazioni nel canale DM 6651 (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
	08 – 11	Area di collegamento per la connessione 1:1 del PLC mediante porta periferica: 0: da LR 00 a LR 15	
	12 – 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 2: Connessione 1:1 come slave; 3: Connessione 1:1 come master; 4: Connessione 1:1 NT (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
DM 6651	00 – 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K, da 05 a 07: Inutilizzabili (vedi nota 2) (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
	08 – 15	Formato della sequenza Inizio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
DM 6652	00 – 15	Ritardo di trasmissione (Host link) (nota 4) da 0000 a 9999: In ms. (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
DM 6653	00 – 07	Numero del nodo (Host link) da 00 a 31 (BCD) (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6654	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni del registro degli errori (DM 6655)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6655	00 – 03	Stile 0: Esegue uno scorrimento dopo la memorizzazione di 7 record 1: Memorizza solo i primi 7 record (senza scorrimento) da 2 a F: Non memorizza i record	22
	04 – 07	Non utilizzati.	
	08 – 11	Abilitazione del monitoraggio del tempo di ciclo 0: Rileva i cicli lunghi come errori non fatali 1: Non rileva i cicli lunghi	
	12 – 15	Non utilizzati.	

Note

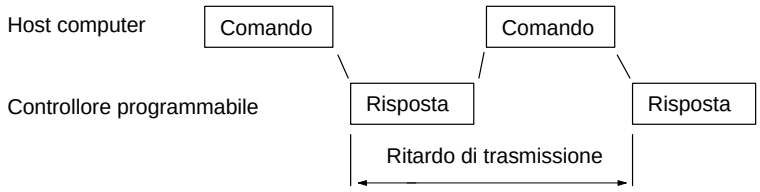
1. Se la modalità di avvio viene impostata in modo che il funzionamento continua in base all'ultima modalità operativa utilizzata prima dello spegnimento, tale modalità verrà conservata dal condensatore incorporato. Se la mancanza di alimentazione è superiore alla durata del condensatore, si potrebbero perdere i dati. (Per maggiori informazioni sul tempo di mantenimento, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1* o del *CPM1A*.)
2. Non impostare su "05" – "07." Se impostato su uno di questi valori, il CPM1/CPM1A non funzionerà correttamente e il flag di errore relativo alla modalità RUN del setup del PLC (AR 1302 ON) non verrà attivato.

3. **Conservazione dello stato del bit di mantenimento IOM (SR 25212)**
   Se lo “Stato del bit di mantenimento IOM all’avvio” (DM 6601, bit da 08 a 11) è impostato su “Mantieni” con il bit di mantenimento IOM (SR 25212) attivato, il funzionamento può essere avviato con lo stesso stato in cui si trovava la memoria I/O (I/O, IR, LR) prima dello spegnimento. (L’area di ingresso viene aggiornata all’avvio in modo che venga sovrascritta dallo stato di ingresso più recente e più aggiornato.)

   Conservazione dello stato di forzatura del bit di mantenimento (SR 25211)
   Se lo “Stato di forzatura del bit di mantenimento all’avvio” (DM 6601, bit da 12 a 15) è impostato su “Mantieni” con lo stato di forzatura del bit di mantenimento attivato (SR 25211), il funzionamento può essere avviato con lo stesso stato di forzatura imposta/resetta in cui si trovava il PLC prima dello spegnimento. (Se il PLC viene avviato nella modalità RUN Mode, tuttavia, lo stato di forzatura imposta/resetta viene eliminato.)

   Anche se lo “Stato del bit di mantenimento IOM all’avvio” o lo “Stato di forzatura del bit di mantenimento all’avvio” viene impostato su “Mantieni,” lo stato del bit di mantenimento IOM (SR 25212) o lo stato di forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) può essere eliminato se la mancanza di alimentazione è superiore alla durata del condensatore incorporato. (Per maggiori informazioni sul tempo di mantenimento, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1* o del *CPM1A*.) In questa situazione anche la memoria I/O verrà cancellata, pertanto si raccomanda di configurare il sistema in modo tale che la cancellazione della memoria I/O non causi problemi.

4. Il ritardo di trasmissione è costituito dal ritardo che intercorre tra la trasmissione precedente e quella successiva.



5. L’immissione di un valore esterno all’intervallo comporta le condizioni di comunicazioni di seguito riportate. Se ciò dovesse verificarsi, immettere un valore compreso nell’intervallo consentito.

Modalità di comunicazione:	Host Link
Formato della comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit; parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero del nodo:	00

1-1-3 Impostazioni di setup dei modelli CPM2A/CPM2C

Il setup del PLC viene generalmente diviso in quattro categorie: 1) Impostazioni relative al funzionamento base del PLC ed ai processi I/O, 2) Impostazioni relative alle funzioni alle uscite impulsive, 3) Impostazioni relative agli interrupt e 4) Impostazioni relative alle comunicazioni. Questa sezione illustra le impostazioni in base alle classificazioni suddette.

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni dell'area DM in maniera ordinata. Per maggiori informazioni, fare riferimento ai numeri di pagina indicati.

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Elaborazione all'avvio (da DM 6600 a DM 6614)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC e solo dopo il riavvio del PLC.			
DM 6600	00 – 07	Modalità di avvio (operativa quando i bit da 08 a 15 vengono impostati su 02). 00: PROGRAM; 01: MONITOR; 02: RUN	17
	08 – 15	Indicazione della modalità di avvio 00: In base allo switch di impostazione della porta di comunicazione e al collega mento della porta periferica (Vedi tabella a fine pagina.) 01: Il funzionamento continua in base all'ultima modalità operativa utilizzata prima dello spegnimento. 02: Impostazione nei bit da 00 a 07	
DM 6601	00 – 07	Non utilizzati.	18
	08 – 11	Stato del bit di mantenimento (SR 25212) all'avvio 0: Azzera; 1: Conserva lo stato precedente	
	12 – 15	Stato di forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) all'avvio 0: Azzera; 1: Conserva lo stato precedente	
DM 6602	00 – 03	Protezione in scrittura della memoria di programma 0: Memoria di programma non protetta 1: Memoria di programma protetta in scrittura (escluso il canale DM 6602)	18
	04 – 07	Lingua di visualizzazione della console di programmazione 0: Inglese; 1: Giapponese	
	08 – 11	Assegnazione del codice di funzione alle istruzioni estese 0: Impostazioni predefinite 1: Impostazioni personalizzate	147
	12 – 15	Non utilizzati.	
DM 6603	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6604	00 – 07	00: Se la batteria non riesce a conservare i dati, non verrà generato alcun errore di memoria. 01: Se la batteria non riesce a conservare i dati, verrà generato un errore di memoria.	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6605 – DM 6614	00 – 15	Non utilizzati.	

Nota La tabella di seguito riportata illustra la modalità operativa all'avvio se i bit da 08 a 15 del canale DM 6600 vengono impostati su 00.

Porta periferica collegata a	Switch per l'impostazione della porta di comunicazione	
	Pin 2 OFF	Pin 2 ON
Nessun dispositivo	PROGRAM	RUN
Console di programmazione	Modalità impostata sul selettore di modalità della console di programmazione	PROGRAM (il modulo CPM2C non riuscirà a comunicare con la console di programmazione.)
Altro dispositivo di programmazione	PROGRAM (Il modulo CPM2C non riuscirà a comunicare con il dispositivo di programmazione.)	PROGRAM

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Impostazioni del tempo di ciclo (da DM 6615 a DM 6619)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6615	00 – 15	Non utilizzati.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6616	00 – 07	Tempo di manutenzione della porta RS232-C (Operativo quando i bit da 08 a 15 vengono impostati su 01.) da 00 a 99 (BCD): Percentuale del tempo di ciclo utilizzato per effettuare la manutenzione della porta RS232-C.	19
	08 – 15	Abilitazione dell'impostazione per la manutenzione della porta RS232-C 00: 5% del tempo di ciclo 01: Utilizza il tempo impostato nei bit da 00 a 07.	
DM 6617	00 – 07	Tempo di manutenzione per la porta periferica (Operativo quando i bit da da 08 a 15 vengono impostati su 01.) da 00 a 99 (BCD): Percentuale del tempo di ciclo utilizzato per effettuare la manutenzione della periferica.	19
	08 – 15	Abilitazione dell'impostazione per la manutenzione della porta periferica 00: 5% del tempo di ciclo 01: Utilizza il tempo impostato nei bit da 00 a 07.	
DM 6618	00 – 07	Tempo di monitoraggio del ciclo (Operativo quando i bit da 08 a 15 vengono impostati su 01, 02 o 03.) da 00 a 99 (BCD): Impostazione (Vedi bit da 08 a 15 riportati in seguito.) Se il tempo di ciclo supera il tempo di monitoraggio del ciclo impostato, verrà generato un errore fatale ed il funzionamento del PLC si arresterà.	19
	08 – 15	Abilitazione del monitoraggio del ciclo (Impostazione nei bit da 00 a 07 × unità; massimo 99 s.) 00: 120 ms (Impostazione nei bit da 00 a 07 disabilitata) 01: Unità di impostazione: 10 ms 02: Unità di impostazione: 100 ms 03: Unità di impostazione: 1 s	
DM 6619	00 – 15	Tempo minimo di ciclo 0000: Variabile (nessun tempo minimo definito) da 0001 a 9999 (BCD): Tempo minimo espresso in ms	20
Elaborazione degli interrupt (da DM 6620 a DM 6639) Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6620	00 – 03	Costante di tempo in ingresso per i canali da IR 00000 a IR 00002 0: 10 ms; 1: 1 ms; 2: 2 ms; 3: 3 ms; 4: 5 ms; 5: 10 ms; 6: 20 ms; 7: 40 ms; 8: 80 ms	20
	04 – 07	Costante di tempo in ingresso per i canali IR00003 e IR 00004 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
	08 – 11	Costante di tempo in ingresso per i canali IR 00005 e IR 00006 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
	12 – 15	Costante di tempo in ingresso per i canali da IR 00007 a IR 00011 (Stessa impostazione dei bit da 00 a 03)	
DM 6621	00 – 07	Costante di tempo in ingresso per IR 001 00: 10 ms 01: 1 ms 02: 2 ms 03: 3 ms 04: 5 ms 05: 10 ms 06: 20 ms 07: 40 ms 08: 80 ms	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 002 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6622	00 – 07	Costante di ingresso per IR 003 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 004 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6623	00 – 07	Costante di ingresso per IR 005 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 006 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6624	00 – 07	Costante di ingresso per IR 007 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Costante di ingresso per IR 008 (Stessa impostazione di IR 001.)	
DM 6625	00 – 07	Costante di ingresso per IR 009 (Stessa impostazione di IR 001.)	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6626 – DM 6627	00 – 15	Non utilizzati.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM6628	00 – 03	Abilitazione dell'interrupt per IR 00003 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	25
	04 – 07	Abilitazione dell'interrupt per IR 00004 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida)	
	08 – 11	Abilitazione dell'interrupt per IR 00005 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida) (Impostato su 0 nel modello CPM2C avente la CPU con I/O a 10 punti.)	
	12 – 15	Abilitazione dell'interrupt per IR 00006 (0: Ingresso normale; 1: Ingresso ad interrupt; 2: Ingresso a risposta rapida) (Questo ingresso non è presente nel modello CPM2C avente la CPU con I/O a 10 punti.)	
DM 6629	00 – 03	Sistema di coordinate PV per l'uscita impulsiva 0 0: Coordinate relative; 1: Coordinate assolute	92
	04 – 07	Sistema di coordinate PV per l'uscita impulsiva 1 0: Coordinate relative; 1: Coordinate assolute	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6630 – DM 6641	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni del contatore veloce (da DM 6640 a DM 6644) Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6640 – DM 6641	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6642	00 – 03	Modalità del contatore veloce 0: Modalità a fasi differenziali (5 kHz) 1: Modalità ingresso direzionale + impulsivo (20 kHz) 2: Modalità ingresso bidirezionale (20 kHz) 4: Modalità incrementale (20 kHz)	40, 48
	04 – 07	Modalità di azzeramento del contatore veloce 0: Resetta software e fase Z; 1: Resetta solo il software	
	08 – 15	Contatore veloce/Controllo dell'impulso sincronizzato per i canali da IR 00000 a IR 00002 00: Non utilizzare nessuna delle due funzioni. 01: Utilizza come contatori ad alta velocità. 02: Utilizza per il controllo dell'impulso sincronizzato (da 10 a 500 Hz). 03: Utilizza per il controllo dell'impulso sincronizzato (da 20 Hz a 1 kHz). 04: Utilizza per il controllo dell'impulso sincronizzato (da 300 Hz a 20 kHz).	
DM 6643, DM 6644	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni della porta di comunicazione RS232-C Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC. Se lo switch di comunicazione della CPU del modello CPM2A è ON, le comunicazioni effettuate attraverso la porta RS232-C del CPM2A avvengono in base alle impostazioni predefinite (tutti 0) indipendentemente dalle impostazioni dei canali da DM 6645 a DM 6649. Se il pin 2 del commutatore DIP della CPU del modello CPM2C è ON, le comunicazioni effettuate attraverso la porta RS232-C del CPM2C avvengono in base alle impostazioni predefinite (tutti 0) indipendentemente dalle impostazioni dei canali da DM 6645 a DM 6649.			
DM 6645	00 – 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit, parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) 1: Impostazioni nel canale DM 6646 (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	167
	04 – 07	Impostazione controllo CTS 0: Disabilita controllo CTS; 1: Abilita controllo CTS (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
	08 – 11	Canali di collegamento per connessione 1:1 per scambio dati 0: da LR 00 a LR 15 (Altre impostazioni non sono operative.)	
	12 – 15	Modalità di comunicazione 0: Host Link; 1: Nessun protocollo; 2: Connessione 1:1 come slave; 3: Connessione 1:1 come master; 4: Connessione NT (Impostazioni diverse generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6646	00 – 07	Velocità di trasmissione 00: 1.200 bps; 01: 2.400 bps; 02: 4.800 bps; 03: 9.600 bps; 04: 19.200 bps	167
	08 – 15	Formato della sequenza Bit iniziali / Bit di dati / Bit di stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna (Impostazioni diverse specificano le impostazioni standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit; parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	
DM 6647	00 – 15	Ritardo di trasmissione (da 0000 a 9999 BCD imposta un ritardo da 0 a 99.990 ms.) (Impostazioni diverse specificano un ritardo di 0 ms e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	167
DM 6648	00 – 07	Numero di nodo (Host link) da 00 a 31 (BCD) (Impostazioni diverse specificano un numero di nodo 00 e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	167
	08 – 11	Selezione codice di inizio per comunicazioni senza protocollo 0: Disabilita codice di inizio; 1: Abilita codice di inizio nel canale DM 6649 (Impostazioni diverse disabilitano il codice di inizio e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	
	12 – 15	Selezione codice di fine per comunicazioni senza protocollo 0: Disabilita codice di fine; 1: Abilita codice di fine nel canale DM 6649; 2: Imposta il codice di fine di CR, LF. (Impostazioni diverse disabilitano il codice di fine e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)	
DM 6649	00 – 07	Codice di inizio (da 00 a FF) (Questa impostazione è valida solo quando i bit da 8 a 11 del canale DM 6648 sono impostati su 1.)	167
	08 – 15	Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 0: Imposta il numero di byte da ricevere. (00: 256 byte; da 01 a FF: da 1 a 255 byte) Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 1: Imposta il codice di fine. (da 00 a FF)	

<table>
<tr><th>Canali</th><th>Bit</th><th>Funzione</th><th>Pag.</th></tr>
<tr><td colspan="4">Impostazioni della porta di comunicazione periferica
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative solo dopo essere state trasferite al PLC.
Se lo switch di comunicazione della CPU del modello CPM2A è ON, le comunicazioni effettuate attraverso la porta periferica avvengono in base alle impostazioni predefinite (tutti 0) indipendentemente dalle impostazioni nei canali da DM 6650 a DM 6654.
L'impostazione dello switch di comunicazione del CPM2A non incide minimamente sulle comunicazioni con una console di programmazione collegata alla porta periferica o sul Support Software impostato per le comunicazioni bus periferiche. La CPU del CPM2A rileverà automaticamente uno dei dispositivi di programmazione e automaticamente stabilirà le comunicazioni.
Il pin 1 del commutatore DIP della CPU del CPM2C deve essere OFF e il pin 2 ON in modo che le comunicazioni effettuate attraverso la porta periferica del CPM2C avvengano in base alle impostazioni nei canali da DM 6650 a DM 6654. Se il pin 2 è OFF, le comunicazioni effettuate attraverso la porta periferica del CPM2C avvengono in base al protocollo della console di programmazione. Se i pin 1 e 2 del commutatore DIP della CPU del CPM2C sono ON, le comunicazioni avvengono in base alle impostazioni standard host link (1 bit iniziale, dati a 7 bit; parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">DM 6650</td><td>00 – 03</td><td>Impostazioni della porta
00: Standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit, parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps)
01: Impostazioni nel canale DM 6651
(Impostazioni diverse specificano le impostazioni standard e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)</td><td rowspan="4">167</td></tr>
<tr><td>04 – 11</td><td>Non utilizzati.</td></tr>
<tr><td>12 – 15</td><td>Modalità di comunicazione
0: Host link; 1: Nessun protocollo
(Impostazioni diverse specificano un host link e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)
Per collegare al CPM2C un computer dotato di Support Software, disattivare il pin 1 e attivare il pin 2 sul commutatore di impostazione delle comunicazioni ed impostare il canale DM 6650 su 0001. La CPU cambierà automaticamente la modalità di comunicazione da quella seriale a quella per il bus periferico. Lasciando le impostazioni predefinite non sarà possibile comunicare attraverso la porta periferica.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DM 6651</td><td>00 – 07</td><td>Velocità di trasmissione
00: 1.200 bps; 01: 2.400 bps; 02: 4.800 bps; 03: 9.600 bps; 04: 19.200 bps</td></tr>
<tr><td>08 – 15</td><td>Formato della sequenza
<table>
<tr><th></th><th>Bit iniziali</th><th>Bit di dati</th><th>Bit di stop</th><th>Parità</th></tr>
<tr><td>00:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>1 bit</td><td>Pari</td></tr>
<tr><td>01:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>1 bit</td><td>Dispari</td></tr>
<tr><td>02:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>1 bit</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td>03:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>2 bit</td><td>Pari</td></tr>
<tr><td>04:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>2 bit</td><td>Dispari</td></tr>
<tr><td>05:</td><td>1 bit</td><td>7 bit</td><td>2 bit</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td>06:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>1 bit</td><td>Pari</td></tr>
<tr><td>07:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>1 bit</td><td>Dispari</td></tr>
<tr><td>08:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>1 bit</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td>09:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>2 bit</td><td>Pari</td></tr>
<tr><td>10:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>2 bit</td><td>Dispari</td></tr>
<tr><td>11:</td><td>1 bit</td><td>8 bit</td><td>2 bit</td><td>Nessuna</td></tr>
</table>
(Impostazioni diverse specificano le impostazioni standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit; parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) e generano un errore no fatale che attiva AR 1302.)</td></tr>
<tr><td>DM 6652</td><td>00 – 15</td><td>Ritardo di trasmissione (da 0000 a 9999 BCD imposta un ritardo da 0 a 99,990 ms.)
(Impostazioni diverse specificano un ritardo di 0 ms e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)</td><td>167</td></tr>
<tr><td rowspan="3">DM 6653</td><td>00 – 07</td><td>Numero di nodo (host link)
da 00 a 31 (BCD)
(impostazioni diverse specificano un numero di nodo 00 e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>08 – 11</td><td>Selezione del codice di inizio per comunicazioni senza protocollo
0: Disabilita codice di inizio; 1: Abilita codice di inizio nel canale DM 6649
(Impostazioni diverse disabilitano il codice di inizio e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)</td></tr>
<tr><td>12 – 15</td><td>Selezione del codice di fine per comunicazioni senza protocollo
0: Disabilita codice di fine; 1: Abilita codice di fine nel canale DM 6649; 2: Imposta codice di fine di CR, LF.
(Impostazioni diverse disabilitano il codice di fine e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.)</td></tr>
</table>

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6654	00 – 07	Codice di inizio (da 00 a FF) (Questa impostazione è valida solo se i bit da 8 a 11 del canale DM 6648 sono impostati su 1.)	167
	08 – 15	Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 0: Imposta il numero di byte da ricevere. (00: 256 byte; da 01 a FF: da 1 a 255 byte) Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 1: Imposta il codice di fine. (da 00 a FF)	
Impostazioni del registro degli errori (DM 6655) Le impostazioni di seguito riportate sono operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6655	00 – 03	Stile 0: Esegui uno scorrimento dopo la memorizzazione di 7 record 1: Memorizza solo i primi 7 record (senza scorrimento) da 2 a F: Non memorizzare i record	22
	04 – 07	Non utilizzati.	
	08 – 11	Abilitazione del monitoraggio del tempo di ciclo 0: Genera un errore non fatale se il tempo di ciclo è troppo lungo. 1: Non generare alcun errore non fatale.	
	12 – 15	Abilitazione dell'errore di batteria scarica 0: Genera un errore non fatale se la batteria è scarica. 1: Non generare alcun errore non fatale. Il rilevamento dell'errore di batteria scarica viene disabilitato (cioè impostato su 1) per default nelle CPU non dotate di orologio. Se il setup del PLC viene cancellato, l'impostazione ritornerà su 0 e verrà generato un errore di batteria scarica. I bit da 12 a 15 devono essere impostati sempre su 0 quando viene montato l'accessorio CPM2C-BAT01.	

1-1-4 Impostazioni di setup del modello SRM1(-V2)

Il setup del PLC è generalmente suddiviso in tre categorie: 1) Impostazioni relative al funzionamento base del PLC ed ai processi I/O, 2) Impostazioni relative al tempo di ciclo ed 3) Impostazioni relative alle comunicazioni. Questa sezione illustra le impostazioni in base a queste classificazioni.

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni del modello SRM1(-V2) in maniera ordinata. Per maggiori informazioni su una determinata impostazione, fare riferimento al numero di pagina indicato nell'ultima colonna.

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Elaborazione all'avvio (da DM 6600 a DM 6614)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC e dopo aver riavviato il PLC.			
DM 6600	00 – 07	Modalità di avvio (operativa quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 02). 00: PROGRAM; 01: MONITOR 02: RUN	17
	08 – 15	Indicazione della modalità di avvio 00: Secondo l'impostazione stabilita sulls console di programmazione 01: Il funzionamento continua nell'ultima modalità operativa utilizzata prima dello spegnimento 02: Impostazione nei bit da 00 a 07	
DM 6601	00 – 07	Non utilizzati.	18
	08 – 11	Stato del bit di mantenimento IOM (SR 25212) 0: Resetta; 1: Mantieni (Vedi avvertenza a pagina 18.)	
	12 – 15	Stato della forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) 0: Resetta; 1: Mantieni	
DM 6602	00 – 03	Protezione in scrittura della memoria di programma 0: Memoria di programma non protetta 1: Memoria di programma protetta in scrittura (escluso il canale DM 6602)	18
	04 – 07	Lingua di visualizzazione della console di programmazione 0: Inglese; 1: Giapponese	
	08 – 11	Istruzioni estese 0: Impostazioni predefinite; 1: Impostazioni personalizzate	
	12 – 15	Non utilizzati.	
DM 6603	00 – 03	Numero massimo di dispositivi CompoBus/S 0: Massimo 32 1: Massimo 16	
	04 – 07	Impostazione della modalità di comunicazione CompoBus/S (solo V2) 0: Comunicazione ad alta velocità 1: Comunicazione a lunga distanza	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6604	00 – 07	00: Se i dati non vengono salvati dopo un'interruzione di energia elettrica (AR 1314 ON), non verrà generato alcun errore di memoria. 01: Se i dati non vengono salvati dopo un'interruzione di energia elettrica (AR 1314 ON), verrà generato un errore di memoria.	
	08 – 15	Non utilizzati.	
DM 6605 – DM 6614	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni del tempo di ciclo (da DM 6615 a DM 6619)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC al successivo avvio del PLC.			
DM 6615	00 – 15	Non utilizzati.	
DM 6616	00 – 07	Tempo di manutenzione per la porta RS232-C (operativo quando i bit da 08 a 15 sono impostati) da 00 a 99 (BCD): Percentuale del tempo di ciclo utilizzata per effettuare la manutenzione della periferica.	19
	08 – 15	Abilitazione della manutenzione della porta RS232-C 00: 5% del tempo di ciclo 01: Utilizza il tempo impostato nei bit da 00 a 07.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6617	00 – 07	Tempo di manutenzione della porta periferica (operativo quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 01) da 00 a 99 (BCD): Percentuale del tempo di ciclo utilizzata per eseguire la manutenzione della periferica.	19
	08 – 15	Abilitazione dell'impostazione per la manutenzione della porta periferica 00: 5% del tempo di ciclo 01: Utilizza il tempo impostato nei bit da 00 a 07.	
DM 6618	00 – 07	Tempo di monitoraggio del ciclo (operativo quando i bit da 08 a 15 sono impostati su 01, 02 o 03) da 00 a 99 (BCD): Impostazione (vedi bit da 08 a 15)	19
	08 – 15	Abilitazione del monitoraggio del ciclo (Impostazione nei bit da 00 a 07 x unità; massimo 99 s.) 00: 120 ms (impostazione nei bit da 00 a 07 disabilitata) 01: Unità di impostazione: 10 ms 02: Unità di impostazione: 100 ms 03: Unità di impostazione: 1 s	
DM 6619	00 – 15	Tempo di ciclo 0000: Variabile (nessun minimo definito) da 0001 a 9999 (BCD): Tempo minimo espresso in ms	20
DM 6620 – DM 6644	00 – 15	Non utilizzati.	
Impostazioni della porta RS232-C Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6645	00 – 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit, parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) 1: Impostazioni nel canale DM 6646	198
	04 – 07	Impostazioni per il controllo CTS 0: Disabilita; 1: Imposta	
	08 – 11	Quando si utilizza una connessione 1:1 per scambio dati: Imposta l'area di collegamento per la connessione 1:1 del PLC. 0: da LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilita Quando si utilizza un collegamento 1:N NT: Imposta il numero massimo del nodo PT. da 1 a 7	
	12 – 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Nessun protocollo; 2: Connessione PC Link 1:1 come slave; 3: Connessione PC Link 1:1 come master; 4: Connessione 1:1 NT; 5: Connessione 1:N NT (Impostazioni diverse specificano la modalità host link e generano un errore non fatale che attiva AR 1302.) La connessione 1:N NT è supportata solo dal modello SRM1-C02-V2.	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
DM 6646	00 – 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	198
	08 – 15	Formato della sequenza Inizio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna Altro: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari Se nessun valore viene impostato tra 00 e 11 verrà generato un errore non fatale relativo all'impostazione del sistema che attiverà il flag AR 1302.	
DM 6647	00 – 15	Ritardo di trasmissione (host link) da 0000 a 9999 (BCD): Imposta in unità di 10 ms, per es., l'impostazione 0001 equivale a 10 ms	
DM 6648	00 – 07	Numero di nodo (host link, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 sono impostati su 0.) da 00 a 31 (BCD)	
	08 – 11	Abilitazione del codice di inizio (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 sono impostati su 1.) 0: Disabilita; 1: Imposta	
	12 – 15	Abilitazione del codice di fine (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 sono impostati su 1.) 0: Disabilita (numero di byte ricevuti) 1: Imposta (codice di fine specificato) 2: CR, LF	
DM 6649	00 – 07	Codice di inizio (RS232-C) da 00 a FF (binario)	198
	08 – 15	Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 0: Numero di byte ricevuti 00: Impostazione predefinita (256 byte) da 01 a FF: da 1 a 255 byte Quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6648 sono impostati su 1: Codice di fine (RS232-C) da 00 a FF (binario)	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Impostazioni della porta periferica			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6650	00 – 03	Impostazioni della porta 00: Standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit, parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps) 01: Impostazioni nel canale DM 6651 (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	198
	04 – 07	Non utilizzati.	
	08 – 11	Non utilizzati.	
	12 – 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Nessun protocollo (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
DM 6651	00 – 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	
	08 – 15	Formato della sequenza Inizio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna Altro: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari Se nessun valore viene impostato tra 00 e 11 verrà generato un errore non fatale relativo all'impostazione del sistema che attiverà il flag AR 1302.	
DM 6652	00 – 15	Ritardo di trasmissione (host link) da 0000 a 9999 (BCD): Imposta in unità di 10 ms. (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	198
DM 6653	00 – 07	Numero di nodo (host link) da 00 a 31 (BCD) (Impostazioni diverse genereranno un errore non fatale che attiverà AR 1302.)	
	08 – 11	Abilitazione del codice di inizio (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM6650 sono impostati su 1.) 0: Disabilita 1: Imposta	
	12 – 15	Abilitazione del codice di fine (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM6650 sono impostati su 1.) 0: Disabilita (numero di byte ricevuti) 1: Imposta (codice di fine specificato) 2: CR, LF	
DM 6654	00 – 07	Codice di inizio (operativo quando i bit da 08 a 11 del canale DM6650 sono impostati su 1.) 00: 256 byte da 01 a FF: da 1 a 255 byte	198
	08 – 15	Codice di fine Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 sono impostati su 0: 00: 256 byte da 01 a FF: da 1 a 255 byte Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 sono impostati su 1: Impostazione: da 00 a FF (binario)	

Canali	Bit	Funzione	Pag.
Impostazioni del registro degli errori (DM 6655)			
Le impostazioni di seguito riportate diventano operative dopo essere state trasferite al PLC.			
DM 6655	00 – 03	Stile 0: Esegui uno scorrimento dopo la memorizzazione di 7 record 1: Memorizza solo i primi 7 record Se vengono impostati valori diversi, gli errori non verranno memorizzati.	22
	04 – 07	Non utilizzati.	
	08 – 11	Abilitazione del monitoraggio del tempo di ciclo 0: Rileva i cicli lunghi come errori non fatali 1: Non rilevare i cicli lunghi	
	12 – 15	Abilitazione dell'errore di batteria scarica 0: Genera un errore non fatale se la batteria è scarica. 1: Non generare alcun errore non fatale.	

Nota L'impostazione di un valore esterno all'intervallo comporterà le condizioni di comunicazione di seguito riportate. Se ciò dovesse verificarsi, immettere nuovamente un valore compreso nell'intervallo consentito.

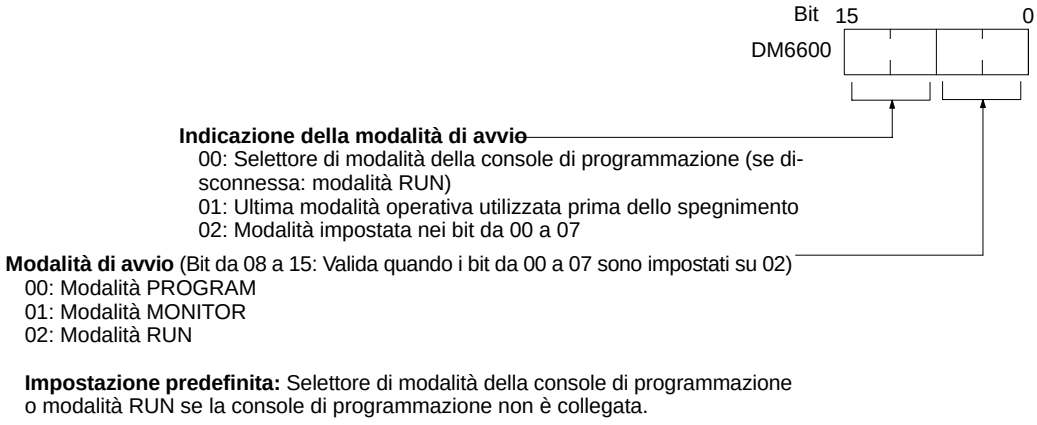
Modalità di comunicazione:	Host link
Formato della comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit iniziale, dati a 7 bit; parità pari, 2 bit di stop, 9.600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

1-2 Funzionamento di base del PLC e processi I/O

Questa sezione illustra le impostazioni di setup del PLC relative al funzionamento base ed ai processi I/O.

1-2-1 Modalità di avvio

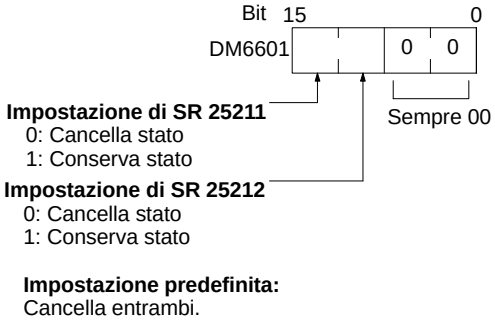
E' possibile impostare la modalità di funzionamento che il PLC deve utilizzare all'accensione nel modo di seguito illustrato.



Nota Quando l'"indicazione della modalità di avvio" viene impostata su 00 e il pin 2 del commutatore DIP della CPU del CPM2C è ON, il CPM2C si avvierà automaticamente in modalità RUN, indipendentemente dall'impostazione del commutatore di modalità della console di programmazione.

1-2-2 Stato del bit di mantenimento

Effettuare le impostazioni di seguito illustrate per determinare se, all'accensione, lo stato di forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) e/o il bit di mantenimento IOM (SR 25212) devono conservare lo stesso stato operativo in atto al momento dell'ultimo spegnimento o se tale stato deve essere cancellato.



Lo stato di forzatura del bit di mantenimento (SR 25211) determina la conservazione o la perdita dello stato di impostazione/azzeramento forzato quando si passa dalla modalità PROGRAM alla modalità MONITOR.

Il bit di mantenimento IOM (SR 25212) determina la conservazione o la perdita dello stato dei bit IR e LR quando il funzionamento del PLC viene avviato e poi arrestato.

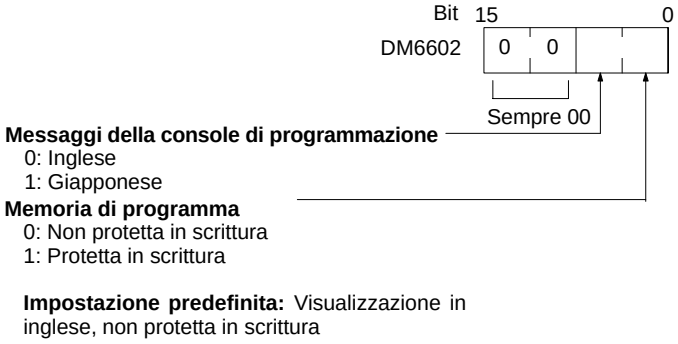
⚠ Attenzione Nei PLC dotati di condensatore di backup, non utilizzare i bit relativi allo stato del bit di mantenimento I/O e allo stato di forzatura del bit di mantenimento (DM 6601) quando si presume che il PLC resti spento per un periodo di tempo superiore alla durata della memoria del condensatore interno. Se ciò dovesse verificarsi, lo stato della memoria sarà instabile, pur utilizzando i bit relativi allo stato del bit di mantenimento I/O e allo stato di forzatura del bit di mantenimento. Potrebbero verificarsi degli imprevisti se il funzionamento del PLC viene avviato in presenza di memoria instabile.

Note

1. La durata della memoria del condensatore interno varia in base alla temperatura ambientale, anche se generalmente è di 20 giorni a 25°C. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alle caratteristiche hardware.
2. La durata della memoria è subordinata allo stato di carica del condensatore. Si presume, pertanto, che il condensatore interno sia caricato al massimo prima che il PLC venga spento. Per caricare al massimo il condensatore è necessario che venga fornita alimentazione alla CPU per almeno 15 minuti.

1-2-3 Protezione in scrittura della memoria di programma

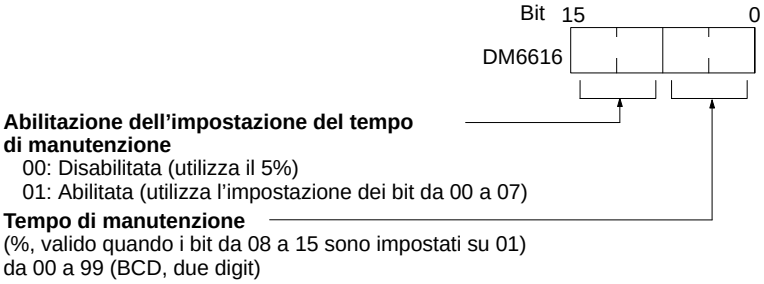
Nei modelli di PLC CPM1, CPM1A, CPM2A e CPM2C, è possibile proteggere la memoria di programma impostando i bit da 00 a 03 del canale DM 6602 su 0. I bit da 04 a 07 determinano la lingua in cui vengono visualizzati i messaggi della console di programmazione: inglese o giapponese.



Nota Lo stesso canale DM 6602 può essere sempre cambiato dopo aver protetto in scrittura la memoria di programma impostando su 1 i bit da 04 a 07 di DM 6602.

1-2-4 Tempo di manutenzione della porta RS232-C (Solo modelli CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2))

Le impostazioni di seguito riportate servono a determinare la percentuale del tempo di ciclo utilizzata per la manutenzione della porta RS232-C.



Impostazioni predefinite: 5% del tempo di ciclo

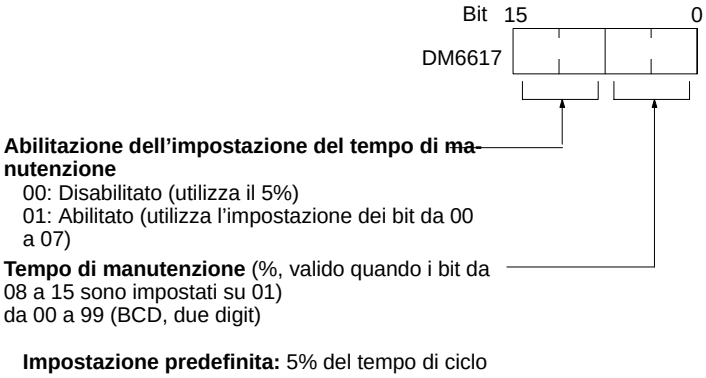
Esempio: Se il canale DM 6616 è impostato su 0110, il tempo di manutenzione della porta RS232-C sarà il 10% del tempo di ciclo.

Il tempo di minimo manutenzione sarà di 0.34 ms.

L'intero tempo di manutenzione non verrà utilizzato se non per esigenze di elaborazione.

1-2-5 Tempo di manutenzione della porta periferica

Le impostazioni di seguito riportate servono a determinare la percentuale del tempo di ciclo utilizzata per la manutenzione della porta periferica.



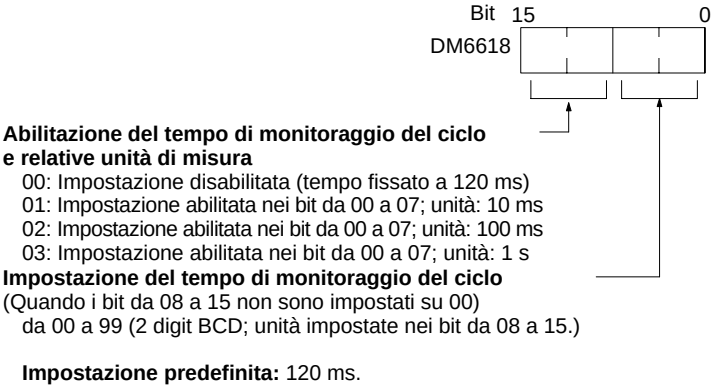
Impostazione predefinita: 5% del tempo di ciclo

Esempio: Se il canale DM 6617 è impostato su 0115, il tempo di manutenzione della porta periferica sarà il 15% del tempo di ciclo.

Il tempo minimo di manutenzione sarà di 0.34 ms.

L'intero tempo di manutenzione non verrà utilizzato se non per esigenze di elaborazione.

1-2-6 Tempo di monitoraggio del ciclo



Impostazione predefinita: 120 ms.

Il tempo di monitoraggio del ciclo è utilizzato per il controllo dei tempi di ciclo estremamente lunghi, situazione che si verifica quando il programma entra in un ciclo infinito. Se il tempo di ciclo supera l'impostazione di monitoraggio del ciclo, verrà generato un errore fatale (FALS 9F).

Note

1. Le unità utilizzate per il tempo massimo di ciclo e per il tempo del ciclo corrente sono memorizzate nell'area AR (AR 14 e AR 15) e vengono determinate dall'impostazione relativa al tempo di monitoraggio del ciclo effettuata nel canale DM 6618, come di seguito illustrato.

   Bit da 08 a 15 impostati su 01: 0.1 ms
   Bit da 08 a 15 impostati su 02: 1 ms
   Bit da 08 a 15 impostati su 03: 10 ms

2. Se il tempo di ciclo è uguale o superiore ad 1 s, il tempo di ciclo visualizzato dai dispositivi di programmazione sarà di 999.9 ms. Il tempo esatto relativo al ciclo massimo e a quello corrente verrà memorizzato nell'area AR.

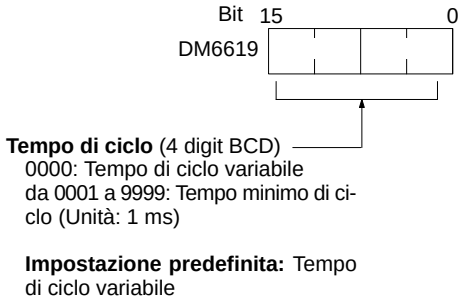
Esempio

Se nel canale DM 6618 è impostato 0230, l'errore FALS 9F non verrà generato fino a quando il tempo di ciclo non supera i 3 s. Se il tempo di ciclo reale è di 2.59 s, il tempo di ciclo corrente memorizzato nell'area AR sarà 2590 (ms), mentre quello visualizzato dal dispositivo di programmazione sarà 999.9 ms.

L'errore "tempo di ciclo superato" (non fatale) verrà generato se il tempo di ciclo supera i 100 ms, a meno che non venga disabilitato il rilevamento dei cicli lunghi utilizzando l'impostazione nel canale DM 6655.

1-2-7 Tempo minimo di ciclo

Effettuare le impostazioni di seguito riportate per standardizzare il tempo di ciclo e per eliminare eventuali variazioni nel tempo di risposta I/O impostando un tempo minimo di ciclo.

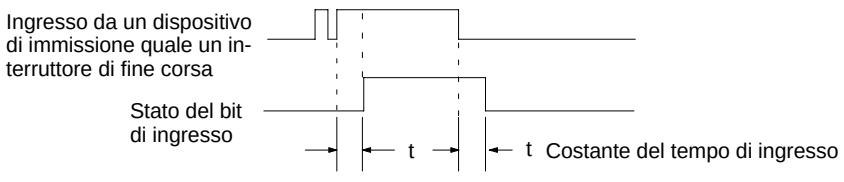


Se il tempo di ciclo reale è minore del tempo minimo di ciclo, l'esecuzione attenderà il termine del tempo minimo. Se il tempo di ciclo reale è maggiore del tempo minimo di ciclo, il funzionamento procederà in base al tempo di ciclo reale. Il flag AR 2405 si attiverà se il tempo minimo di ciclo viene superato.

1-2-8 Costanti del tempo di ingresso

Effettuare le impostazioni di seguito riportate per impostare il periodo di tempo che intercorre da quando gli ingressi reali dell'ingresso DC vengono messi a ON o a OFF fino a quando i corrispondenti bit di ingresso non vengono aggiornati (ossia fino a quando non viene modificato il loro stato di ON/OFF). Effettuare queste impostazioni se si desidera regolare il tempo che intercorre fino alla stabilizzazione degli ingressi.

Aumentando la costante del tempo di ingresso si riducono gli effetti derivanti da oscillazioni o da disturbi esterni.

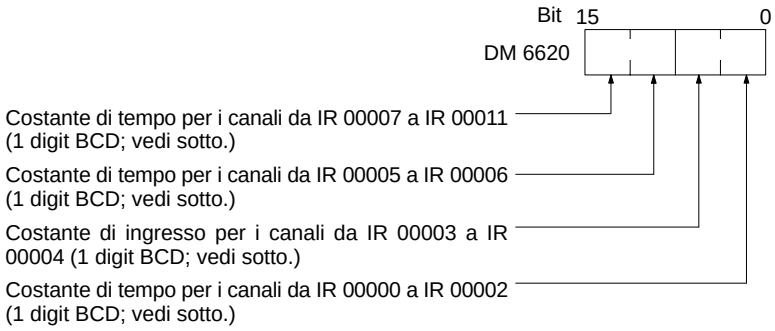


Il modello SRM1(-V2) non dispone di questa impostazione.

Modelli CPM1/CPM1A

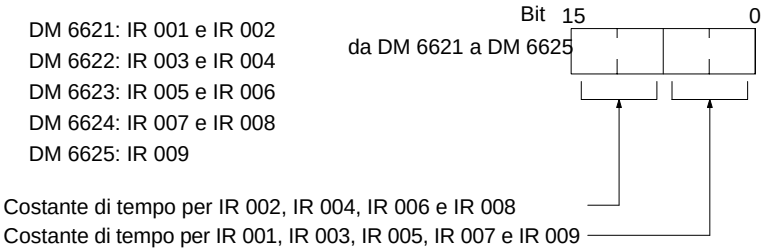
Imposta le costanti del tempo di ingresso per gli ingressi di CPM1/CPM1A mediante un dispositivo di programmazione.

Costanti del tempo di ingresso per IR 000



Impostazione predefinita: 0000 (8 ms ciascuno)

Costanti del tempo di ingresso per i canali da IR 001 a IR 009



Impostazione predefinita: 0000 (8 ms ciascuno)

Di seguito vengono riportate le nove impostazioni possibili relative alla costante del tempo di ingresso. (Impostare solo il digit meno significativo per ciascuna impostazione relativa al canale IR 000.)

00: 8 ms	01: 1 ms	02: 2 ms	03: 4 ms	04: 8 ms
05: 16 ms	06: 32 ms	07: 64 ms	08: 128 ms	

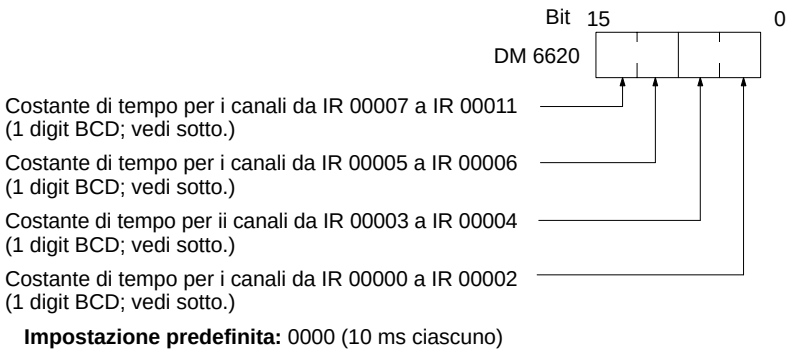
Il tempo di risposta I/O del modello CPM1/CPM1A è costituito dalla costante del tempo di ingresso (da 1 ms a 128 ms; l'impostazione predefinita è 8 ms) + il tempo di ciclo.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento al paragrafo *8-1 Tempo di scansione e tempo di risposta I/O dei modelli CPM1/CPM1A*.

Modelli CPM2A/CPM2C

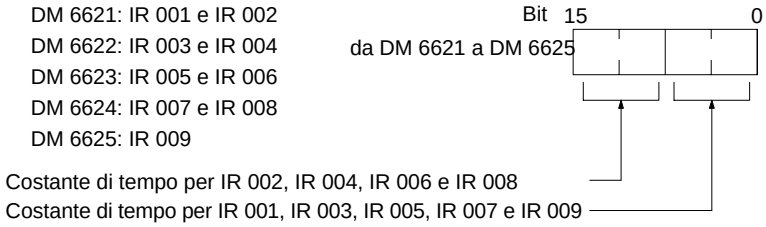
imposta le costanti del tempo di ingresso per gli ingressi del CPM2A/CPM2C mediante un dispositivo di programmazione.

Costanti del tempo di ingresso per IR 000



Impostazione predefinita: 0000 (10 ms ciascuno)

Costanti del tempo di ingresso per i canali da IR 001 a IR 009



Impostazione predefinita: 0000 (10 ms ciascuno)

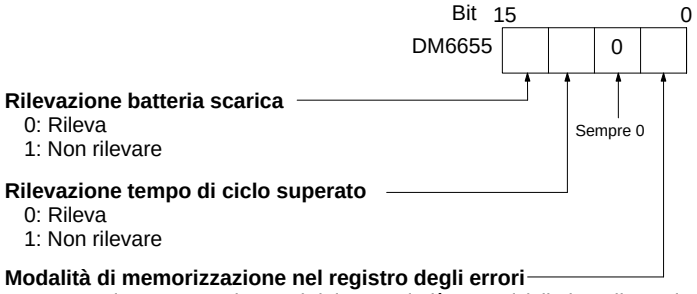
Di seguito vengono riportate le nove impostazioni possibili per la costante del tempo di ingresso. (Impostare solo il digit meno significativo per IR 000.)

00: 10 ms	01: 1 ms	02: 2 ms	03: 3 ms	04: 5 ms
05: 10 ms	06: 20 ms	07: 40 ms	08: 80 ms	

1-2-9 Impostazioni del registro degli errori

Rilevazione degli errori e funzionamento del relativo registro (DM 6655)

Effettuare le impostazioni di seguito riportate sia per stabilire se il sistema deve o non deve generare un errore non fatale quando il tempo di ciclo supera i 100 ms o quando si verifica una caduta di tensione della batteria (solo modelli CPM2A/CPM2C) sia per impostare la modalità di memorizzazione dei record nel registro degli errori quando questi si verificano.



Rilevazione batteria scarica
0: Rileva
1: Non rilevare

Rilevazione tempo di ciclo superato
0: Rileva
1: Non rilevare

Modalità di memorizzazione nel registro degli errori
0: Memorizza sempre i record dei 7 errori più recenti (elimina gli errori vecchi).
1: Memorizza solo i record dei primi 7 errori (non memorizza altri errori).
da 2 a F: Non memorizzare i record degli errori.

Impostazione predefinita: Rilevazione degli errori di batteria scarica e di tempo di ciclo superato e memorizzazione dei record dei 7 errori più recenti.

Gli errori di batteria scarica e di superamento del tempo di ciclo non sono errori fatali.

Per maggiori informazioni sul registro degli errori, fare riferimento alla *Sezione 9 Risoluzione dei problemi.*

Nota L'errore di batteria scarica si applica solo ai modelli CPM2A/CPM2C. Questo digit non è utilizzato nei modelli CPM1/CPM1A/SRM1(-V2) e CPM2C in quanto tali modelli non sono dotati di batteria.

Capitolo 2
Funzioni speciali

Questa sezione illustra le funzioni speciali dei modelli CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2).

2-1 Funzioni di interrupt dei modelli CPM2A/CPM2C 24
2-1-1 Ingressi ad interrupt 25
2-1-2 Interrupt ad intervallo temporizzato 33
2-2 Contatori veloci dei modelli CPM2A/CPM2C 38
2-2-1 Utilizzo dei contatori veloci 40
2-2-2 Interrupt di ingresso in modalità contatore 57
2-3 Funzioni di interrupt del CPM1/CPM1A 68
2-3-1 Tipi di interrupt 68
2-3-2 Interrupt in ingresso 69
2-3-3 Mascheramento di tutti gli interrupt 74
2-3-4 Interrupt a tempo 75
2-3-5 Contatore veloce 77
2-4 Funzioni di inrterrupt del modello SRM1 (-V1) 85
2-4-1 Tipi di interrupt 85
2-4-2 Interrupt mediante temporizzatore ad intervalli 85
2-5 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM2A/CPM2C 88
2-5-1 Utilizzo delle uscite impulsive monofase senza accelerazione e decelerazione (Duty Cycle fisso) 92
2-5-2 Utilizzo delle uscite impulsive con Duty Cycle variabile 102
2-5-3 Utilizzo delle uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale . . 107
2-6 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM1A 119
2-6-1 Esempio di programmazione in modalità continua 120
2-6-2 Esempio di programmazione in modalità indipendente 120
2-6-3 Utilizzo delle istruzioni relative all'uscita impulsiva 121
2-6-4 Modifica della frequenza 121
2-6-5 Blocco dell'uscita impulsiva 122
2-7 Controllo dell'impulso sincronizzato (solo modello CPM2A/CPM2C) 123
2-8 Funzioni analogiche di I/O (solo CPM1/CPM1A/CPM2A) 134
2-9 Funzioni slave di I/O CompoBus/S (solo CPM1A/CPM2A) 134
2-10 Funzioni master di I/O CompoBus/S (solo SRM1(-V2)) 134
2-11 Controlli analogici 136
2-11-1 Controlli analogici del modello CPM1/CPM1A 136
2-11-2 Controlli analogici del CPM2A 137
2-12 Ingressi a risposta rapida 138
2-12-1 Ingressi a risposta rapida dei PLC CPM1/CPM1A 138
2-12-2 Ingressi a risposta rapida del CPM2A/CPM2C 139
2-13 Funzione macro 143
2-14 Calcolo con dati binari con segno 144
2-14-1 Definizione di dati binari con segno 145
2-14-2 Flag aritmetici 145
2-14-3 Inserimento di bati binari con segno mediante valori decimali 145
2-15 Monitoraggio differenziale 146
2-16 Istruzioni estese (solo CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)) 147
2-16-1 Istruzioni estese del modello CPM2A/CPM2C 148
2-16-2 Istruzioni estese del SRM1(-V2) 149
2-17 Utilizzo del'orologio interno del CPM2A/CPM2C 149
2-17-1 Canali dell'area dati 149
2-17-2 Impostazione di data e ora 150

2-1 Funzioni di interrupt dei modelli CPM2A/CPM2C

Tipi di interrupt

I modelli CPM2A e CPM2C sono dotati dei seguenti tipi di elaborazione degli interrupt. Gli interrupt possono essere temporaneamente disabilitati quando si eseguono operazioni di editazione on line durante il funzionamento o quando viene eseguita l'istruzione STUP(—) per modificare le impostazioni.

Ingressi ad interrupt

I programmi di interrupt (subroutine di interrupt da 000 a 003) vengono eseguiti quando lo stato degli ingressi ai punti di ingresso integrati della CPU (da 00003 a 00006*) cambia da OFF a ON. All'ingresso 00003 corrisponde la subroutine di interrupt 000 e così di seguito.

Nota *I punti di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPU del modello CPM2C, dotate di soli 10 punti di I/O. In queste CPU, i numeri di subroutine di interrupt 000 e 001 sono corrispondenti ai punti di ingresso 00003 e 00004.

Interrupt temporizzati

I programmi di interrupt temporizzati ad intervalli vengono eseguiti con una precisione di 0.1 ms. I numeri di subroutine di interrupt da 000 a 049 sono allocati dalle istruzioni.

Ingressi ad interrupt in modalità contatore

In questa modalità è possibile conteggiare degli impulsi fino ad una frequenza massima di 2 kHz.

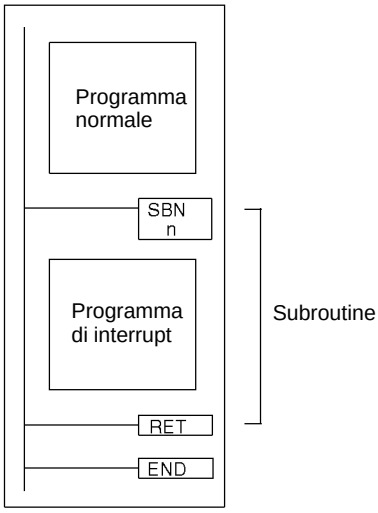
Nota I punti di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPu del modello CPM2C, dotate di soli 10 punti di I/O. In queste CPU, i numeri di subroutine di interrupt 000 e 001 sono allocati nei punti di ingresso 00003 e 00004.

Verifica del conteggio degli interrupt attraverso il contatore veloce

Gli ingressi impulsivi ai punti di ingresso della CPU (da 00000 a 00002) vengono conteggiati ad alta velocità (20 kHz/5 kHz) e un programma di interrupt viene eseguito quando il valore corrente corrisponde al valore di prerdisposizione(o set point) o rientra in un dato intervallo. I numeri di subroutine di interrupt da 000 a 049 da eseguire , vengono definite dalle istruzioni.

Scrittura di programmi di interrupt

I programmi di interrupt vengono definiti come subroutine di interrupt all'interno del programma utente. Come avviene per le normali subroutine, anche una subroutine di interrupt è definita da SBN(92) e RET(93) e viene scritta alla fine del programma normale.



1, 2, 3...

1. E' possibile definire un nuovo interrupt all'interno di una subroutine di interrupt, così come è possibile cancellarne uno esistente.
2. All'interno di ogni data subroutine di interrupt, non è possibile scrivere un'altra subroutine per l'elaborazione di un altro interrupt. Non annidare un'altra subroutine di interrupt tra le istruzioni SBN(92) e RET(93).

3. Non è possibile scrivere un programma di subroutine all'interno di una subroutine di interrupt. Non annidare un normale programma di subroutine tra le istruzioni SBN(92) e RET(93).
4. Non è possibile scrivere una subroutine di interrupt all'interno di un normale programma di subroutine. Non annidare una subroutine di interrupt tra le istruzioni SBN(92) e RET(93).

Quando viene definita una subroutine di interrupt, verrà generato un errore SBS UNDEFD durante la verifica del programma che però non inciderà sull'esecuzione.

⚠ Attenzione Anche se IORF(97) può essere utilizzata nelle subroutine di interrupt, è necessario considerare attentamente l'intervallo di tempo tra le esecuzioni di IORF(97). Se IORF(97) viene eseguita troppo spesso, potrebbe verificarsi un errore di sistema fatale (FALS 9F) che blocca il funzionamento. L'intervallo di tempo tra le esecuzioni di IORF(97) dovrebbe essere almeno di 1.3 ms + il tempo totale di esecuzione della subroutine di interrupt.

Ordine di priorità degli interrupt

Lo schema di seguito riportato illustra l'ordine di priorità degli interrupt:

Ingressi ad interrupt	=	Conteggio progressivo degli interrupt	>	Interrupt con temporizzatori ad intervallo	=	Contatore veloce verifica il conteggio degli interrupt

Se, durante l'esecuzione del programma di interrupt, viene generato un altro interrupt con una priorità più alta, l'elaborazione dell'interrupt corrente verrà bloccata e verrà elaborato prima quello nuovo. L'elaborazione dell'interrupt originale verrà ripresa una volta terminata quella dell'interrupt con priorità più alta.

Se degli interrupt con lo stesso grado di priorità vengono generati simultaneamente, l'elaborazione avverrà secondo l'ordine di seguito indicato:

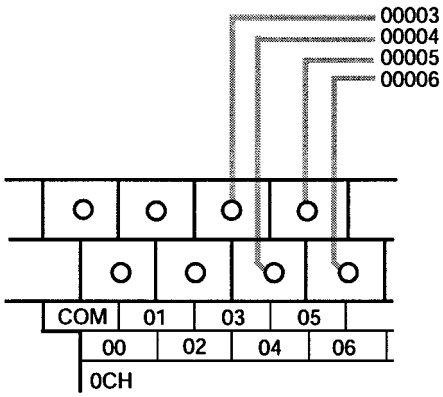
Ingresso ad interrupt 0 → Ingresso ad interrupt 1 → Ingresso ad interrupt 2 → Ingresso ad interrupt 3 (compresa la modalità di conteggio progressivo)

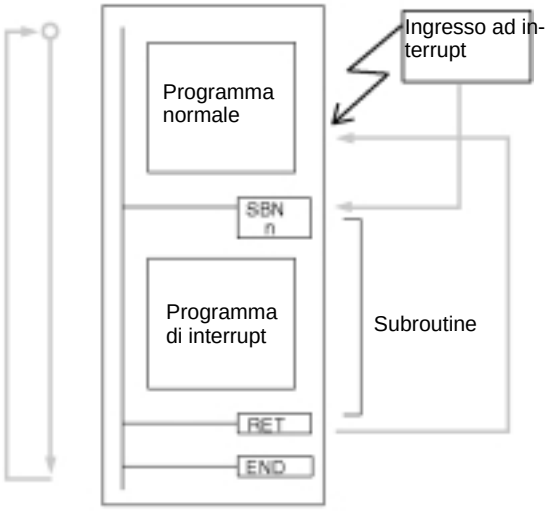
Interrupt con temporizzatore ad intervallo → interrupt del contatore veloce

2-1-1 Ingressi ad interrupt

Modificando lo stato dei punti di ingresso integrati nella CPU da OFF a ON, è possibile bloccare la normale esecuzione del programma ed eseguire il programma di interrupt. Gli ingressi programmabili come ingressi ad interrupt sono i bit da 03 a 06 del canale 0 (ingressi integrati nella CPU)

Nota *I punti di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPU del modello CPM2C, dotate di soli 10 punti di I/O.





Numero ingresso (Nota 1)	Numero interrupt	Numero subroutine (Nota 2)	Ampiezza minima del segnale in ingresso	Tempo di risposta dell'interrupt
00003	0	000	50 µs	0.3 ms (da quando l'ingresso va a ON fino all'esecuzione del programma)
00004	1	001		
00005	2	002		
00006	3	003		

Note
1. I numeri degli ingressi da 00003 a 00006 possono essere utilizzati per una qualsiasi delle funzioni di seguito elencate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida. Se non utilizzati per nessuna di queste funzioni, è possibile utilizzarli come ingressi normali.
2. I numeri di subroutine da 000 a 003 costituiscono i numeri di subroutine relativi ai programmi di interrupt eseguiti nel momento in cui vengono generati gli ingressi ad interrupt o gli interrupt a conteggio progressivo per gli ingressi ad interrupt (modalità contatore). Se non utilizzati per questo scopo, è possibile utilizzarli come ingressi normali.

La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra gli ingressi ad interrupt e le altre funzioni dei modelli CPM2A/CPM2C.

Funzione	Ingressi ad interrupt (modalità contatore)
Controllo in sincronizzazione	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	Nota 1.
Interrupt con temporizzatori ad intervallo	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Contatori veloci	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Nota 1.
Uscite impulsive	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	Nota 1.
Costanti del tempo di ingresso	Nota 2.
Clock	Possono essere utilizzati simultaneamente.

Note
1. Lo stesso numero di ingresso (da 00003 a 00006) può essere utilizzato solo per una delle funzioni di seguito riportate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida.
2. Quando gli ingressi da 00003 a 00006 vengono impostati come ingressi ad interrupt (modalità contatore), le costanti del tempo di ingresso dei relativi ingressi vengono disabilitate. Le costanti del tempo di ingresso, tuttavia, rimangono inalterate per i valori relativi all'aggiornamento delle corrispondenti aree di ingresso a relè.

Procedura per l'utilizzo degli ingressi ad interrupt

Impostare il numero dell'ingresso ad interrupt.

↓

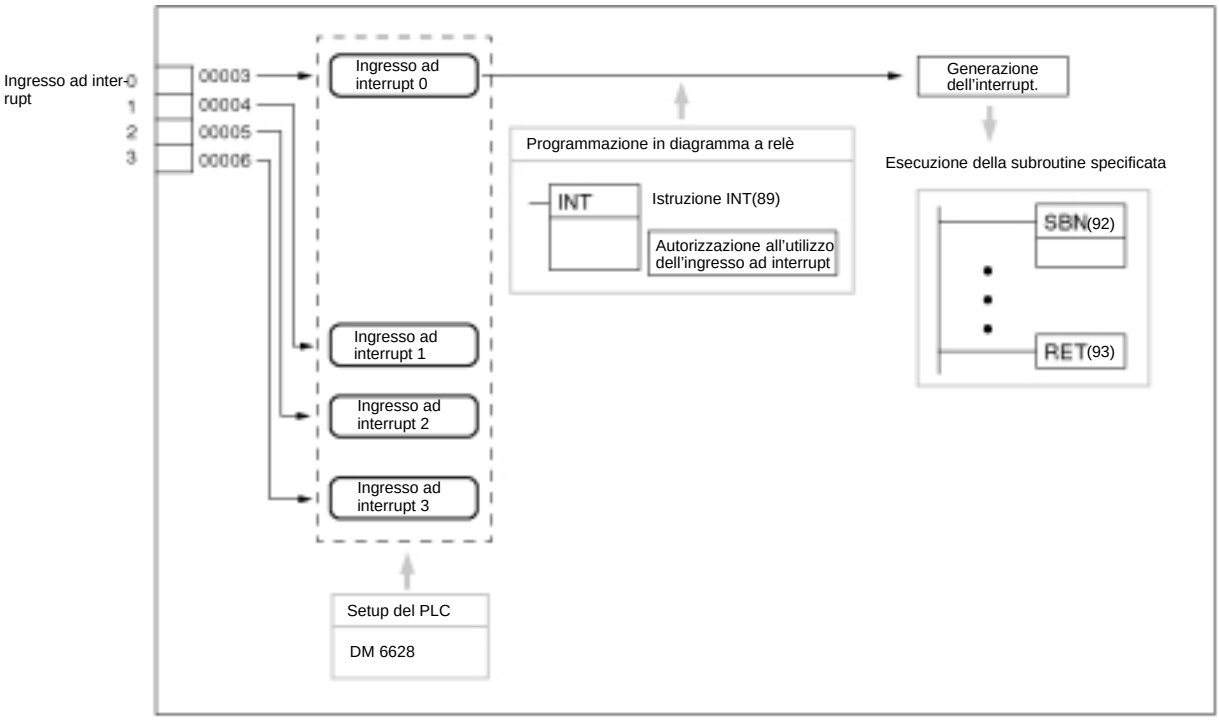
Eseguire il cablaggio degli ingressi. — Numeri dell'ingresso: da 00003 a 00006

↓

Setup del PLC (DM 6628) — Utilizzare come ingressi ad interrupt (modalità ingresso ad interrupt o modalità contatore)

↓

Creare un programma in diagramma a relè. — INT(89): Per mascherare e smascherare gli ingressi ad interrupt.
SBN(92) e RET(93): Per creare subroutine di interrupt.



Impostazione del numero dell'ingresso ad interrupt

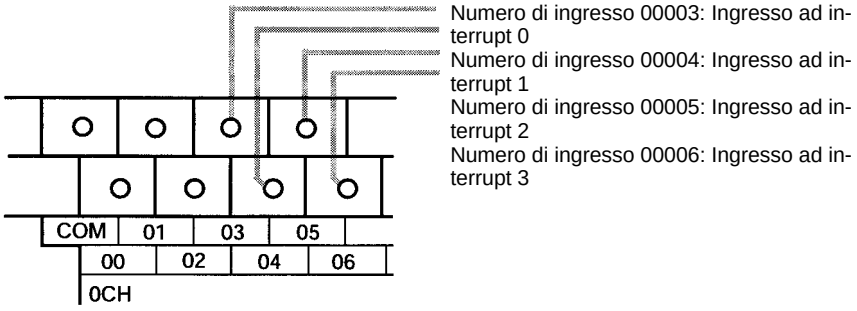
In presenza di ingressi ad interrupt (modalità ingresso ad interrupt), i numeri di subroutine eseguiti per i numeri degli ingressi è fisso.

Numero dell'ingresso	Numero dell'interrupt	Numero della subroutine
00003	0	000
00004	1	001
00005	2	002
00006	3	003

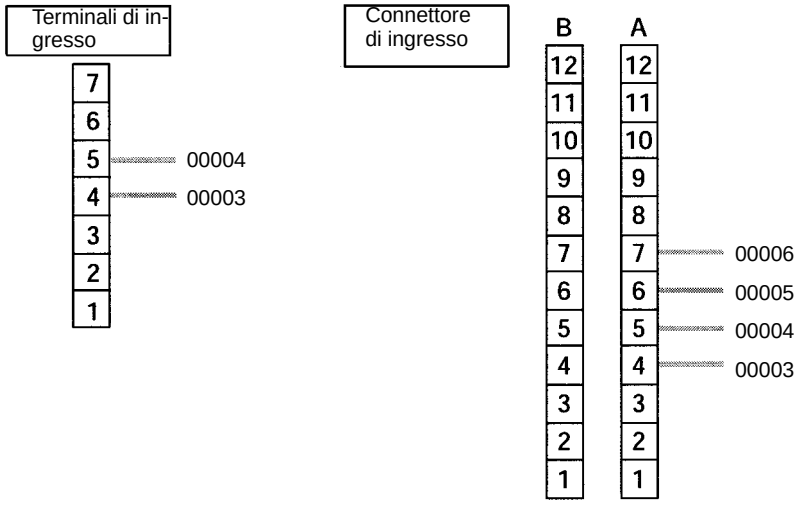
Lo stesso numero di ingresso (da 00003 a 00006) può essere utilizzato solo per una delle funzioni di seguito riportate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida.

Cablaggio degli ingressi

Per il modello CPM2A, collegare ai terminali di ingresso come illustrato in figura.



Per il modello CPM2C, collegare ai terminali di ingresso come illustrato in figura.



Nota Per ulteriori informazioni sul cablaggio della CPU, fare riferimento al relativo manuale operativo.

Setup del PLC

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni nell'area di setup del PLC relative all'utilizzo degli ingressi ad interrupt.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6628	00 – 03	Impostazione dell'interrupt per l'ingresso 00003	0: Ingresso normale 1: Ingresso ad interrupt (modalità: ingresso ad interrupt o contatore) 2: Ingresso a risposta rapida	1
	04 – 07	Impostazione dell'interrupt per l'ingresso 00004		
	08 – 11	Impostazione dell'interrupt per l'ingresso 00005*		
	12 – 15	Impostazione dell'interrupt per l'ingresso 00006*		

Nota *I punti di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPU del modello CPM2C, dotate di soli 10 punti di I/O.

Le impostazioni effettuate entreranno in vigore quando verrà cambiata la modalità (da PROGRAM a MONITOR/RUN) oppure al momento dell'accensione dei PLC CPM2A/CPM2C.

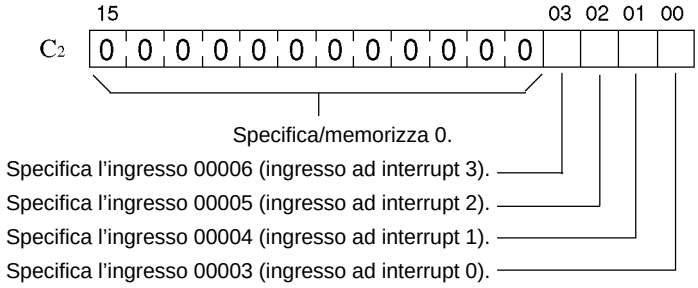
Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni dell'istruzione relative al controllo degli ingressi ad interrupt.

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)INT(89)	Mascheramento/smascheramento degli ingressi ad interrupt	Inibisce o autorizza gli interrupt specificati.
	Annullamento degli ingressi ad interrupt	Elimina la causa di un ingresso ad interrupt inibito.
	Lettura dello stato corrente della maschera	Legge lo stato di autorizzazione/inibizione di un ingresso ad interrupt.
	Mascheramento di tutti gli interrupt	Inibisce tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori ad intervallo, i contatori veloci, ecc..
	Smascheramento di tutti gli interrupt	Autorizza tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori ad intervallo, i contatori veloci, ecc..

Mascheramento o smascheramento degli ingressi ad interrupt

Questa funzione viene utilizzata per mascherare o smascherare gli ingressi da 00003 a 00006 (ingressi ad interrupt da 0 a 3).



0: Elimina maschera (ingresso ad interrupt autorizzato).

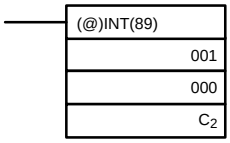
1: Imposta maschera (ingresso ad interrupt inibito).

Tutti gli ingressi ad interrupt vengono inibiti all'avvio del funzionamento (sia in modalità PROGRAM che in modalità RUN/MONITOR). Per autorizzare l'utilizzo degli ingressi ad interrupt, eseguire l'istruzione INT(89).

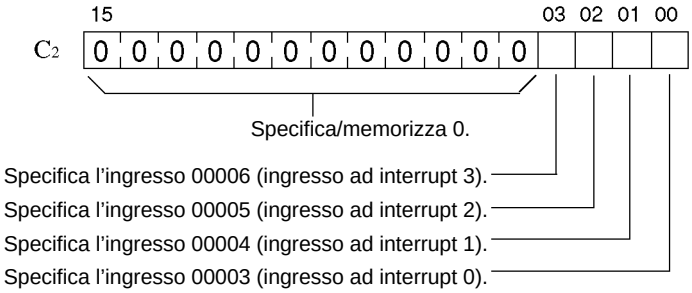
Annullamento degli ingressi ad interrupt

Questa funzione viene utilizzata per annullare gli interrupt sugli ingressi da 00003 a 00006 (ingressi ad interrupt da 0 a 3). Poiché gli ingressi ad interrupt vengono registrati, l'esecuzione degli interrupt mascherati verrà effettuata in seguito alla rimozione della maschera, a meno che non vengano prima annullati. Utilizzare l'istruzione INT(89) per eliminare la causa degli ingressi ad interrupt in

modo che non vengano eseguiti quando gli ingressi ad interrupt sono autorizzati (ossia quando viene rimossa la maschera).



Indicazione del controllo degli interrupt (001: Annulla gli ingressi ad interrupt)
Fissato a 000.
C_2 Canale dati di controllo

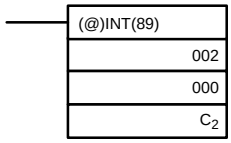


0: Conserva la causa dell'ingresso ad interrupt.
1: Elimina la causa dell'ingresso ad interrupt.

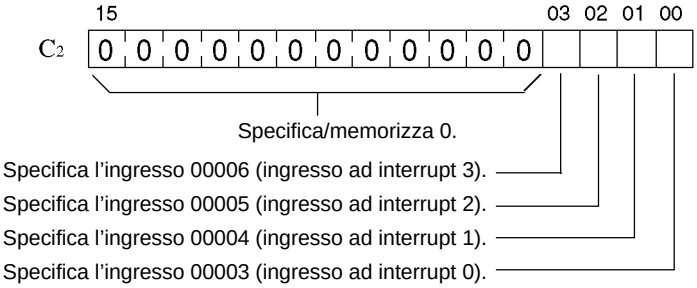
Quando gli ingressi ad interrupt sono mascherati, viene registrata una sola causa per ciascun ingresso ad interrupt.

Lettura dello stato corrente della maschera

Questa funzione viene utilizzata per leggere lo stato corrente della maschera relativa ai numeri di ingresso da 00003 a 00006 (ingressi ad interrupt da 0 a 3).



Indicazione del controllo degli interrupt (002: Legge lo stato corrente della maschera)
Fissato a 000.
C_2 Canali dati di controllo

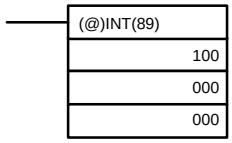


0: Elimina la maschera (ingressi ad interrupt autorizzati).
1: Imposta la maschera (ingressi ad interrupt inibiti).

Mascheramento o smascheramento di tutti gli interrupt

Questa funzione viene utilizzata per mascherare o smascherare l'elaborazione di tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt (modalità ingresso ad interrupt e modalità contatore), interrupt con temporizzatori ad intervallo e contatori veloci. Anche se ignorati, gli ingressi mascherati vengono comunque registrati.

Mascheramento di tutti gli interrupt



Indicazione del controllo degli interrupt (100: Maschera tutti gli interrupt)
Fissato a 000.
Fissato a 000.

Smascheramento di tutti gli interrupt

(@)INT(89)	
200	Indicazione del controllo degli interrupt (200: Smaschera tutti gli interrupt)
000	Fissato a 000.
000	Fissato a 000.

Il mascheramento o lo smascheramento di tutti gli interrupt non può essere eseguito all'interno di una subroutine di interrupt.

Se dovessero verificarsi delle cause quando tutti gli interrupt sono mascherati, le cause relative a ciascun interrupt verranno registrate, ma l'elaborazione dell'interrupt non verrà eseguita. Tale elaborazione verrà effettuata solo dopo aver eseguito l'istruzione "smaschera tutti gli interrupt", in base allo stato in cui si trovava la maschera di interrupt al momento della causa.

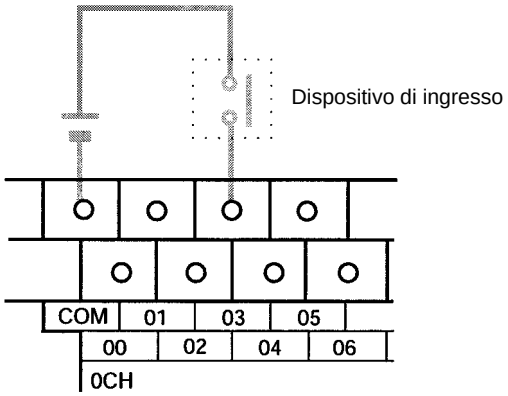
Le maschere di interrupt non possono essere eliminate semplicemente eseguendo l'istruzione "smaschera tutti gli interrupt." L'esecuzione di tale istruzione ripristina solo lo stato operativo in vigore prima dell'esecuzione di "maschera tutti gli interrupt."

Nota L'istruzione INT(89) deve essere eseguita in maniera ordinata, prima "maschera tutti gli interrupt" e poi "smaschera tutti gli interrupt."

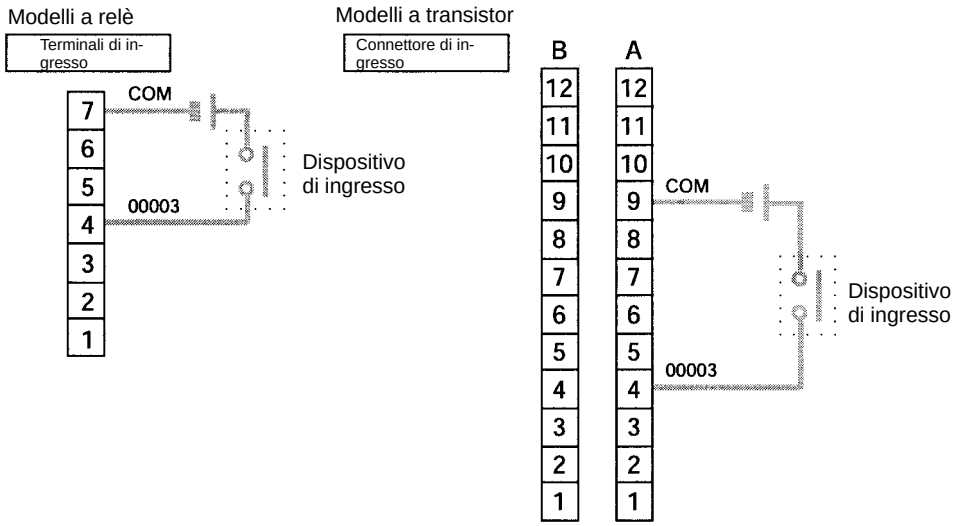
Esempio di funzionamento

Spiegazione In questo esempio viene eseguita una subroutine di interrupt cambiando lo stato dell'ingresso 00003 da OFF a ON. La subroutine di interrupt aggiunge 1 al canale DM 0000.

Cablaggio Il diagramma di seguito riportato illustra il cablaggio degli ingressi nel modello CPM2A.



Il diagramma di seguito riportato illustra il cablaggio degli ingressi nel modello CPM2C.

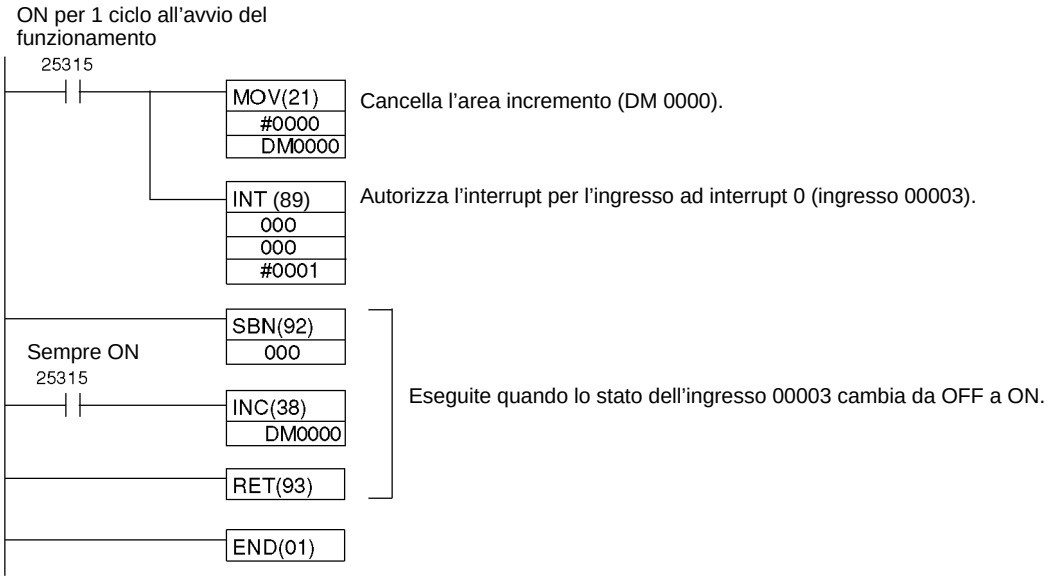


Setup del PLC

	15			0
DM 6628	0	0	0	1

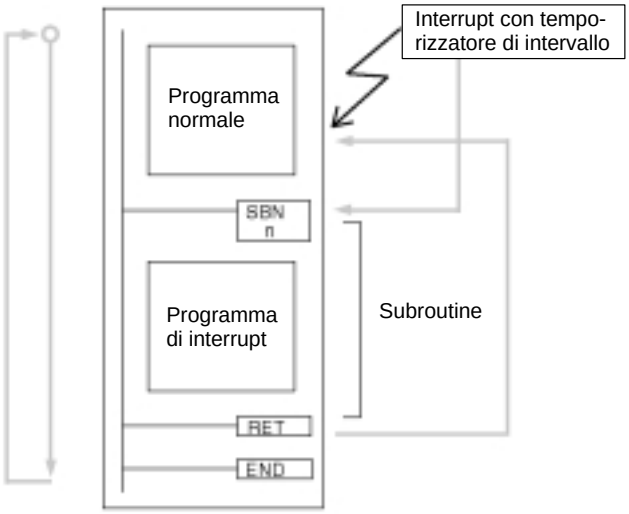
L'ingresso 00003 è utilizzato come ingresso ad interrupt.
(Gli ingressi da 00004 a 00006 sono utilizzati come ingressi normali.)

Programmazione



2-1-2 Interrupt ad intervallo temporizzato

È supportato un interrupt temporizzato (precisione: 0.1 ms) che può essere impostato da 0.5 ms a 319,968 ms. Esistono due modalità di interrupt: la modalità interrupt singolo, in cui viene eseguito un unico interrupt allo scadere del tempo, e la modalità interrupt a tempo, in cui gli interrupt vengono eseguiti ad intervalli regolari.

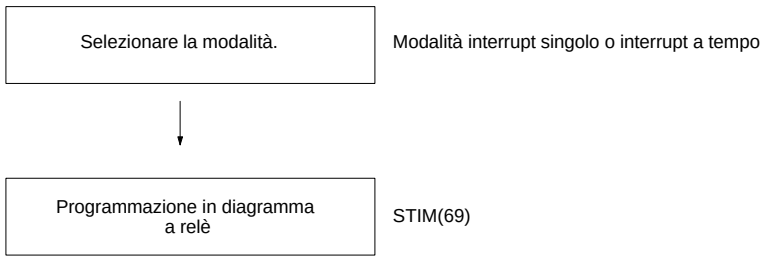


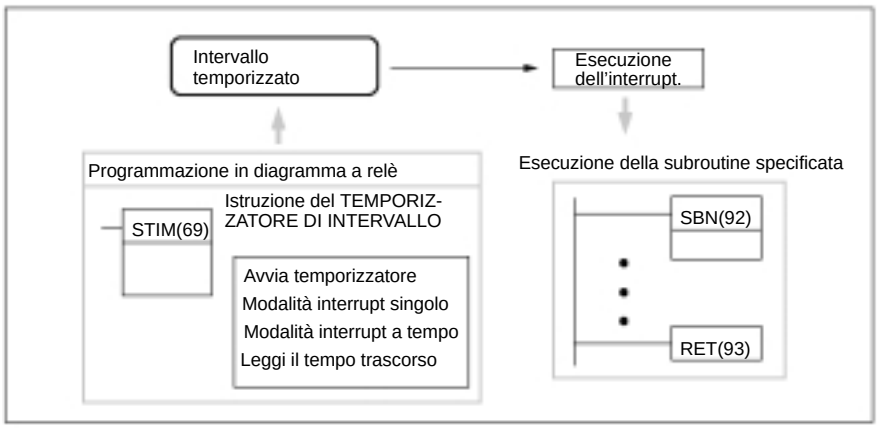
	Modalità interrupt singolo	Modalità interrupt a tempo
Funzionamento	L'interrupt viene eseguito una sola volta allo scadere del tempo.	Gli interrupt vengono eseguiti ad intervalli regolari.
Impostazione del tempo	da 0.5 a 316,968 ms (Unità: 0.1 ms)	
Tempo di risposta dell'interrupt	0.3 ms (da quando scade il tempo fino all'esecuzione del programma di interrupt)	

La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra gli interrupt con temporizzatori di intervallo e le altre funzioni dei modelli CPM2A/CPM2C.

	Interrupt con temporizzatori di intervallo
Controllo in sincronizzazione	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Interrupt con temporizzatori di intervallo	---
Contatori veloci	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Uscite impulsive	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Costante del tempo di ingresso	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Clock	Possono essere utilizzati simultaneamente.

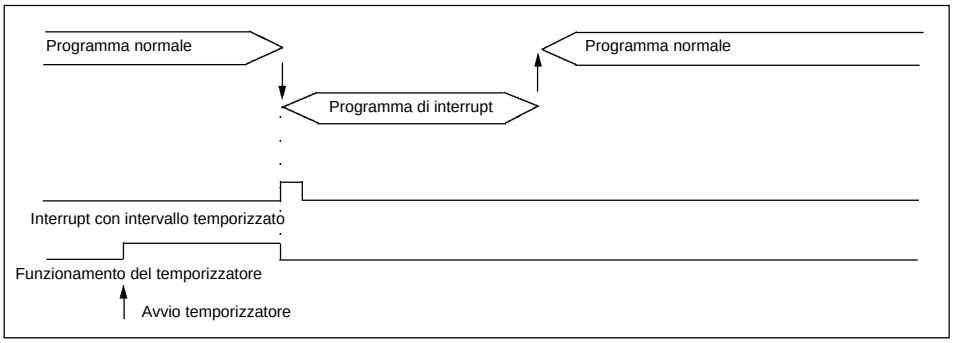
Procedura per l'utilizzo degli interrupt con intervallo temporizzato



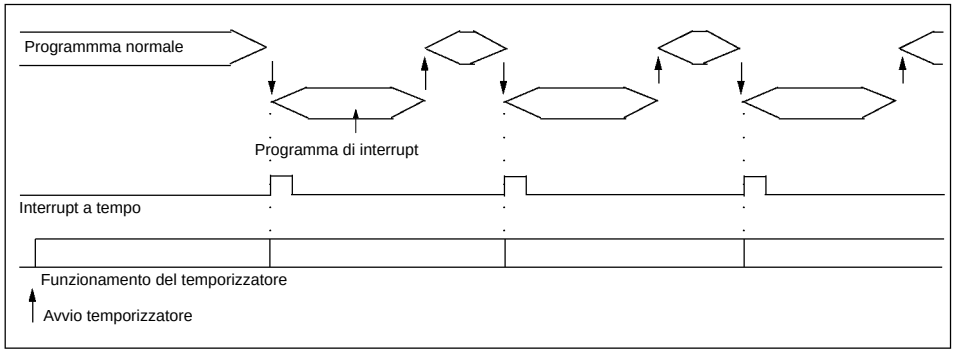


Selezione della modalità Selezionare una delle due modalità: interrupt singolo o interrupt a tempo.

Modalità interrupt singolo



Modalità interrupt a tempo



Nella modalità interrupt a tempo, il temporizzatore viene azzerato ogni volta che viene chiamato il programma di interrupt alla scadenza del tempo impostato, per poi riprendere il normale funzionamento.

Prestare molta attenzione al tempo di esecuzione del programma di interrupt e al tempo impostato del temporizzatore. Se il tempo di esecuzione del programma di interrupt supera il tempo impostato del temporizzatore, gli interrupt a tempo non potranno essere eseguiti correttamente.

Programmazione in diagramma a relè

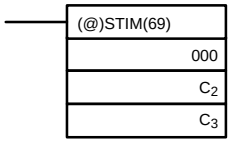
La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative al controllo degli ingressi ad interrupt.

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)STIM(69)	Avvio del temporizzatore dell'interrupt singolo	Avvia il temporizzatore di intervallo in modalità interrupt singolo.
	Avvio del temporizzatore dell'interrupt a tempo	Avvia il temporizzatore di intervallo in modalità interrupt a tempo.
	Lettura PV del temporizzatore	Legge il PV del temporizzatore.
	Arresto del temporizzatore	Arresta il funzionamento del temporizzatore.
(@)INT(89)	Mascheramento di tutti gli interrupt	Inibisce tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori di intervallo, i contatori veloci, ecc..
	Smascheramento di tutti gli interrupt	Autorizza tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori di intervallo, i contatori veloci, ecc..

Avvio dei temporizzatori

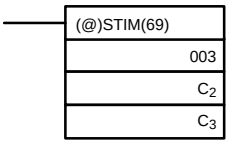
Questa funzione imposta la modalità (interrupt singolo o a tempo) e il SV del temporizzatore, quindi avvia il temporizzatore.

Modalità interrupt singolo



Indicazione del controllo (000: Avvia temporizzatore per interrupt singolo)
Primo canale del SV del temporizzatore
Numero di subroutine (4 digit BCD: da 0000 a 0049)

Modalità interrupt a tempo



Indicazione del controllo (003: Avvia temporizzatore per interrupt a tempo)
Primo canale del SV del temporizzatore
Numero di subroutine (4 digit BCD): da 0000 a 0049

C_2 Valore iniziale del contatore sottraente (4 digit Hex): da 0000 a 9999

C_2+1 Intervallo di tempo in decremento (4 digit BCD; unità: 0.1 ms): da 0005 a 0320 (da 0.5 a 32 ms)

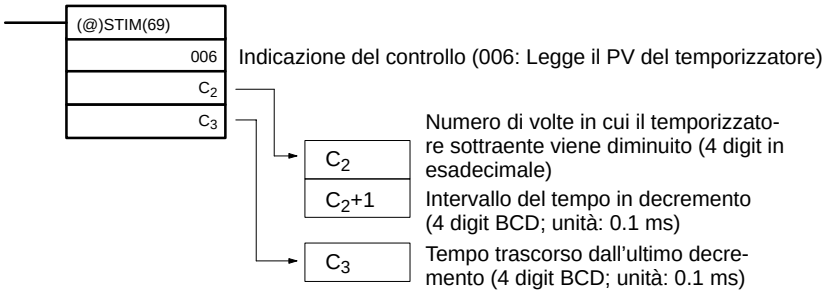
Il tempo che intercorre da quando viene eseguita l'istruzione STIM(69) fino alla scadenza del tempo impostato viene calcolato nel modo di seguito riportato:

(Contenuto del canale C_2) x (Contenuto dei canali C_2 + 1) x 0.1 ms
(da 0.5 a 319,968 ms)

Quando viene impostata una costante per C2, quel valore verrà considerato come il valore iniziale del contatore sottraente e l'intervallo di tempo in decremento diventerà 10 (1 ms). (Il SV viene specificato nello stato in cui è, ossia in unità di ms.)

Lettura dei PV del temporizzatore

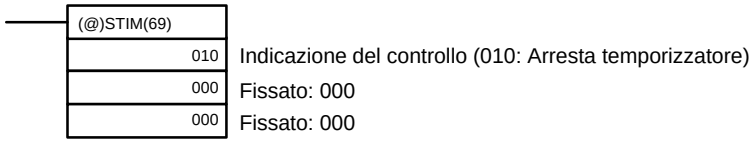
Questa funzione legge i PV del temporizzatore di intervallo.



Indicazione del controllo (006: Legge il PV del temporizzatore)
Numero di volte in cui il temporizzatore sottraente viene diminuito (4 digit in esadecimale)
Intervallo del tempo in decremento (4 digit BCD; unità: 0.1 ms)
Tempo trascorso dall'ultimo decremento (4 digit BCD; unità: 0.1 ms)

Arresto dei temporizzatori

Questa funzione arresta il temporizzatore di intervallo.



Mascheramento o smascheramento di tutti gli interrupt

Per maggiori informazioni su come mascherare/smascherare tutti gli interrupt, fare riferimento al paragrafo *2-1-1 Ingressi ad interrupt* e al paragrafo *7-27 Istruzioni per il controllo degli interrupt.*

Esempio di funzionamento

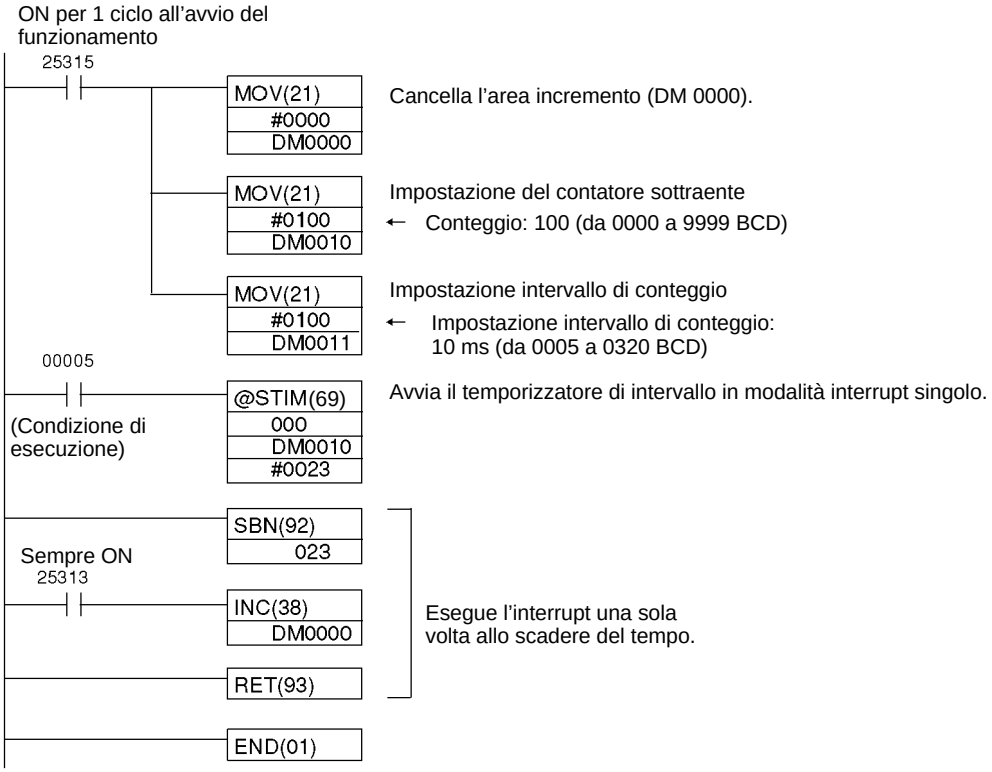
Modalità interrupt singolo

Spiegazione

In questo esempio il temporizzatore viene avviato quando la condizione di esecuzione (00005) cambia da OFF a ON. Una volta scaduto il tempo (circa 1 s), la subroutine di interrupt viene eseguita una sola volta, aggiungendo 1 al canale DM 0000.

Tempo trascorso: 100 x 100 x 0.1 = 1,000 ms

Programmazione



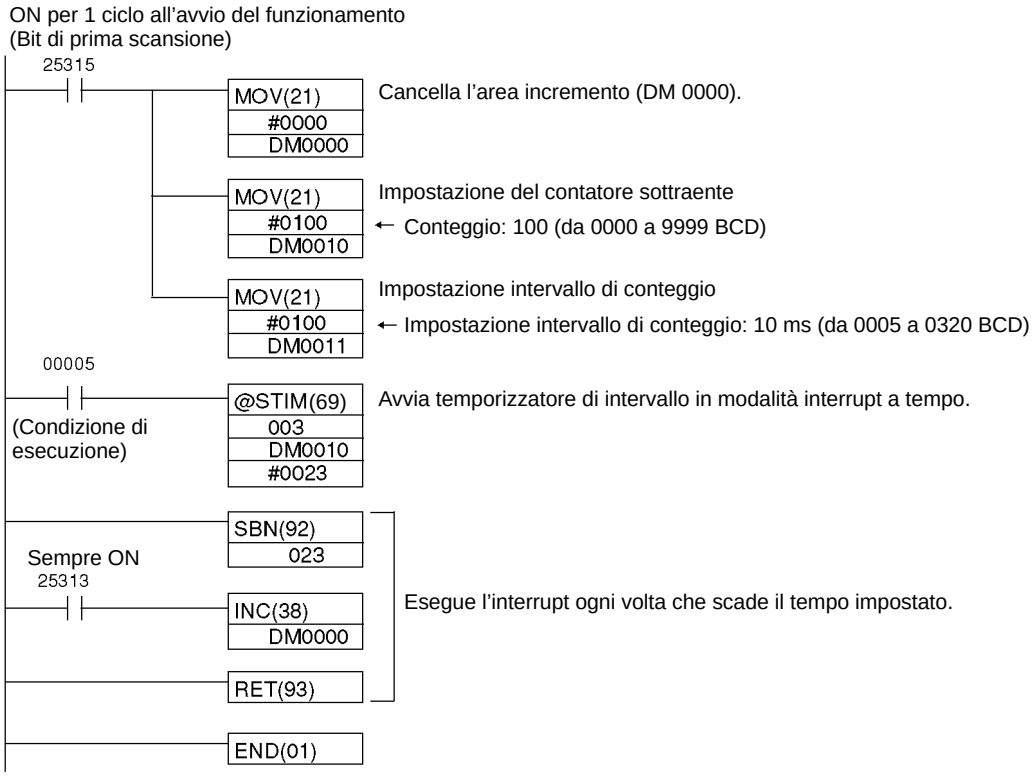
Modalità interrupt a tempo

Spiegazione

In questo esempio il temporizzatore viene avviato quando la condizione di esecuzione (00005) cambia da OFF a ON. La subroutine di interrupt viene eseguita ogni volta alla scadenza del tempo impostato (circa 1 s), aggiungendo 1 al canale DM 0000 ad ogni esecuzione.

Tempo trascorso: 100 x 100 x 0.1 = 1,000 ms

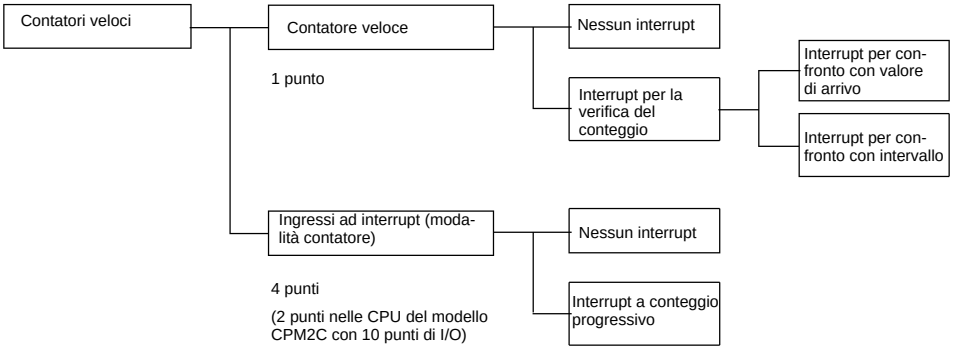
Programmazione



2-2 Contatori veloci dei modelli CPM2A/CPM2C

Le CPU del modello CPM2A e la maggior parte delle CPU del modello CPM2C sono dotate di cinque ingressi per conteggio veloce: un punto per un contatore veloce con una frequenza massima di risposta di 20 kHz e quattro punti per gli ingressi ad interrupt (modalità contatore).

Le CPU del modello CPM2C con 10 punti di I/O sono dotate di quattro ingressi per conteggio veloce: un ingresso per contatore veloce con una frequenza massima di risposta di 20 kHz e tre per gli ingressi ad interrupt (modalità contatore).



Tipi di contatori veloci

I modelli CPM2A/CPM2C sono dotati sia di contatore veloce integrato sia di ingressi ad interrupt.

Contatore veloce

Il contatore veloce integrato è un contatore basato sui punti di ingresso alla CPU da 00000 a 00002. Il contatore veloce dispone di un solo punto e può effettuare il conteggio sia in incremento/decremento sia solo in incremento, in base all'impostazione della modalità.

N. ingresso (Vedi nota.)	Frequenza di risposta	Modalità di ingresso (valore di conteggio)	Metodo di controllo
00000 00001 00002	5 kHz	Modalità ingresso a fasi differenziali (da -8388608 a 8388607)	Interrupt per confronto con valore di arrivo Interrupt per confronto con intervallo
	20 kHz	Modalità ingresso impulso + direzione (da -8388608 a 8388607) Modalità ingresso CW-CCW (da -8388608 a 8388607) Modalità incrementale (da 0 a 16777215)	

Nota I punti di ingresso non utilizzati come ingressi per contatore possono essere utilizzati come ingressi normali.

Ingressi ad interrupt (modalità contatore)

Gli ingressi ad interrupt (modalità contatore) rilevano i segnali sui punti di ingresso della CPU da 00003 a 00006 (da 00003 a 00005 nelle CPU del modello CPM2C, dotate di 10 punti di I/O). Questi contatori possono effettuare sia il conteggio in incremento che in decremento in base all'impostazione della modalità. Poiché questa funzione utilizza gli ingressi ad interrupt per il conteggio, non è possibile utilizzare gli stessi ingressi per altri ingressi ad interrupt.

N. ingresso (Vedi nota.)	Frequenza di risposta	Modalità di ingresso (valore di conteggio)	Metodo di controllo
00003	2 kHz	Contatore in incremento (da 0000 a FFFF) Contatore in decremento (da 0000 a FFFF)	Interrupt a conteggio progressivo
00004			
00005			
00006			

Note

1. I punti di ingresso non utilizzati come ingressi per contatore possono essere utilizzati come ingressi normali.

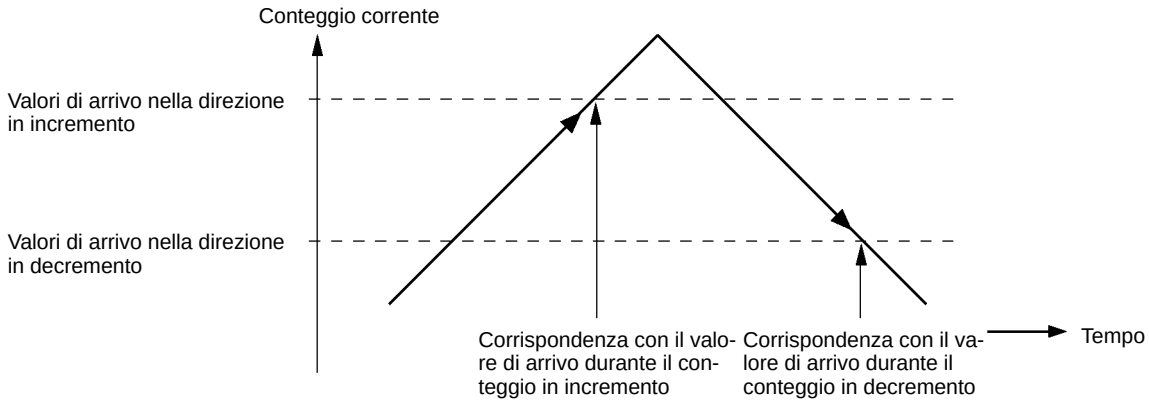
2. I punti di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPU del modello CPM2C, dotate di 10 punti di I/O.

Interrupt del contatore veloce

Interrupt mediante contatore veloce (Interrupt per verifica conteggio)

Interrupt per confronto con valore di arrivo

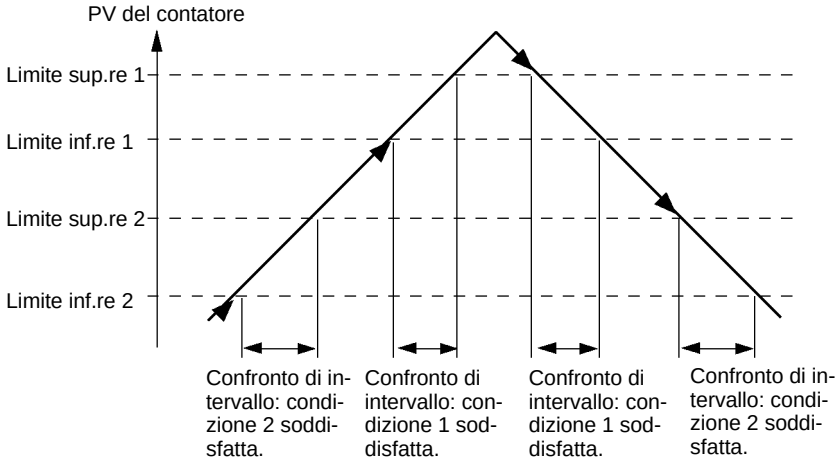
Il conteggio corrente viene confrontato con ciascun valore impostato. Quando il conteggio è uguale al valore impostato, viene eseguita una subroutine di interrupt. Nella tabella è possibile registrare fino a 16 valori impostati e attivazione di subroutine di interrupt in entrambe le direzioni.



L'elaborazione dell'interrupt può essere eseguita quando il conteggio corrente corrisponde ad un valore di arrivo in una delle due direzioni.

Interrupt per confronto con intervallo

È anche possibile eseguire un controllo dl valore di conteggio con una tabella che contiene fino a otto intervalli, ciascuno definito in base ad un limite inferiore e ad un limite superiore, oltre che in base ai corrispondenti numeri di subroutine. La subroutine corrispondente viene chiamata ed eseguita quando il conteggio corrente (il PV del contatore) rientra in un determinato intervallo.



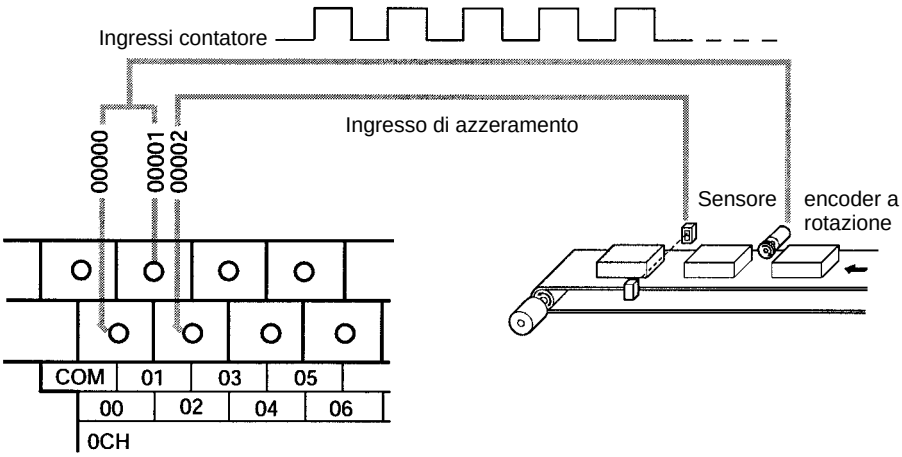
L'elaborazione dell'interrupt può essere eseguita quando viene soddisfatta una condizione di confronto di intervallo. Inoltre, quando il PV del contatore è compreso in un intervallo tra un limite superiore e uno inferiore, si attiveranno anche i corrispondenti bit (da 0 a 7) in AR 11.

Ingressi ad interrupt in modalità contatore

Una subroutine di interrupt viene eseguita ogni volta che viene soddisfatta la condizione che il PV del contatore è uguale al SV del contatore (in modalità incremento) o a 0 (in modalità decremento).

2-2-1 Utilizzo dei contatori veloci

La CPU del modello CPM2A/CPM2C è dotata di un contatore veloce ad una frequenza massima di 20 kHz. L'utilizzo di questo contatore insieme alla funzione di interrupt consente di eseguire il controllo del confronto con il valore impostato o con l'intervallo senza essere influenzato dal tempo di ciclo.



Elemento		Modalità di ingresso			
		Fasi differenziali	**Impulso + direzione**	**Ingresso bidirezionale CW-CCW**	**Incrementale**
Numero dell'ingresso	00000	Ingresso fase A	Ingresso impulsivo	Ingressi CW	Ingresso impulsivo
	00001	Ingresso fase B	Ingresso direzione	Ingressi CCW	Nota 1
	00002	Ingresso fase Z (Ingressi di reset) (nota 1)			
Modalità di ingresso		Ingressi fasi differenziali (4X)	Ingresso a singola fase	Ingressi a singola fase	Ingressi a singola fase
Frequenza di risposta		5 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
Valore di conteggio		da –8388608 a 8388607			da 0 a 16777215
Canale contemente il PV del contatore (nota 2)		Canali SR 248 (digit meno significativo) e SR 249 (digit più significativo)			
Interrupt	Confronto con valore impostato	È possibile registrare fino a 16 valori impostati e numeri di subroutine in entrambe le direzioni.			
	Confronto con intervallo	È possibile registrare fino a otto intervalli (con relativi limiti inferiori e superiori) e numeri di subroutine.			
Modalità di reset del contatore		Reset con fase Z + software: Il contatore viene azzerato quando IR 00002 va a ON mentre SR 25200 è ON. Azzeramento del software: Il contatore viene azzerato quando SR 25200 va a ON.			

Note

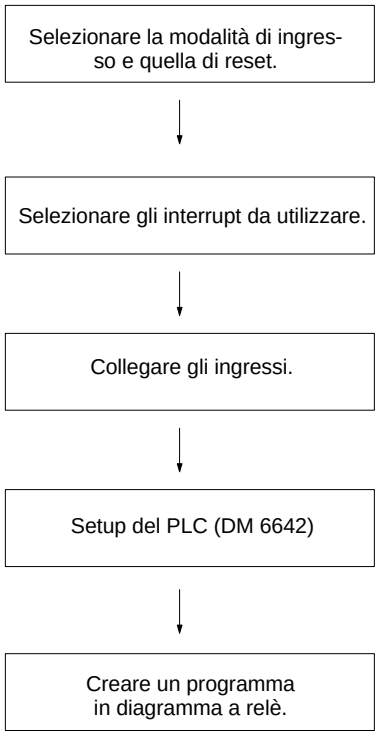
1. I punti di ingresso non utilizzati come ingressi per contatore possono essere utilizzati come ingressi normali.
2. Se non utilizzati per la destinazione di memorizzazione del PV del contatore, questi canali possono essere utilizzati come normali canali IR.
3. SR 25200 viene letto una sola volta in ciascun ciclo. Potrebbe essere necessario anche un ciclo intero affinché si verifichi un azzeramento sul fronte positivo della fase Z.

La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra il contatore veloce e le altre funzioni del modello CPM2A/CPM2C.

Funzione	Interrupt con temporizzatori di intervallo
Controllo di sincronizzazione	Non possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Interrupt con temporizzatori di intervallo	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Contatori veloci	---
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Uscite impulsive	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Costante del tempo di ingresso	Vedi nota.
Clock	Possono essere utilizzati simultaneamente.

Nota Quando gli ingressi da 00000 a 00002 vengono utilizzati come contatori veloci, le costanti del tempo di ingresso dei relativi ingressi vengono disabilitate. Le costanti del tempo di ingresso, tuttavia, rimangono inalterate per i valori relativi all'aggiornamento della corrispondente area di ingresso a relè.

Esempio di funzionamento



Modalità di ingresso: Ingresso a fasi differenziali, ingresso impulso + direzione, ingresso bidirezionale o incrementale

Modalità di reset: Azzeramento con fase Z + software o solo software

Nessun interrupt (Legge il PV del contatore veloce o i risultati del confronto di intervallo)

Interrupt per confronto con valore impostato

Interrupt per confronto con intervallo

Numeri di ingresso: 00000, 00001, 00002

Impostazione del contatore veloce

Modalità di ingresso: Ingresso a fasidifferenziali, ingresso impulso + direzione, ingresso bidirezionale o incrementale

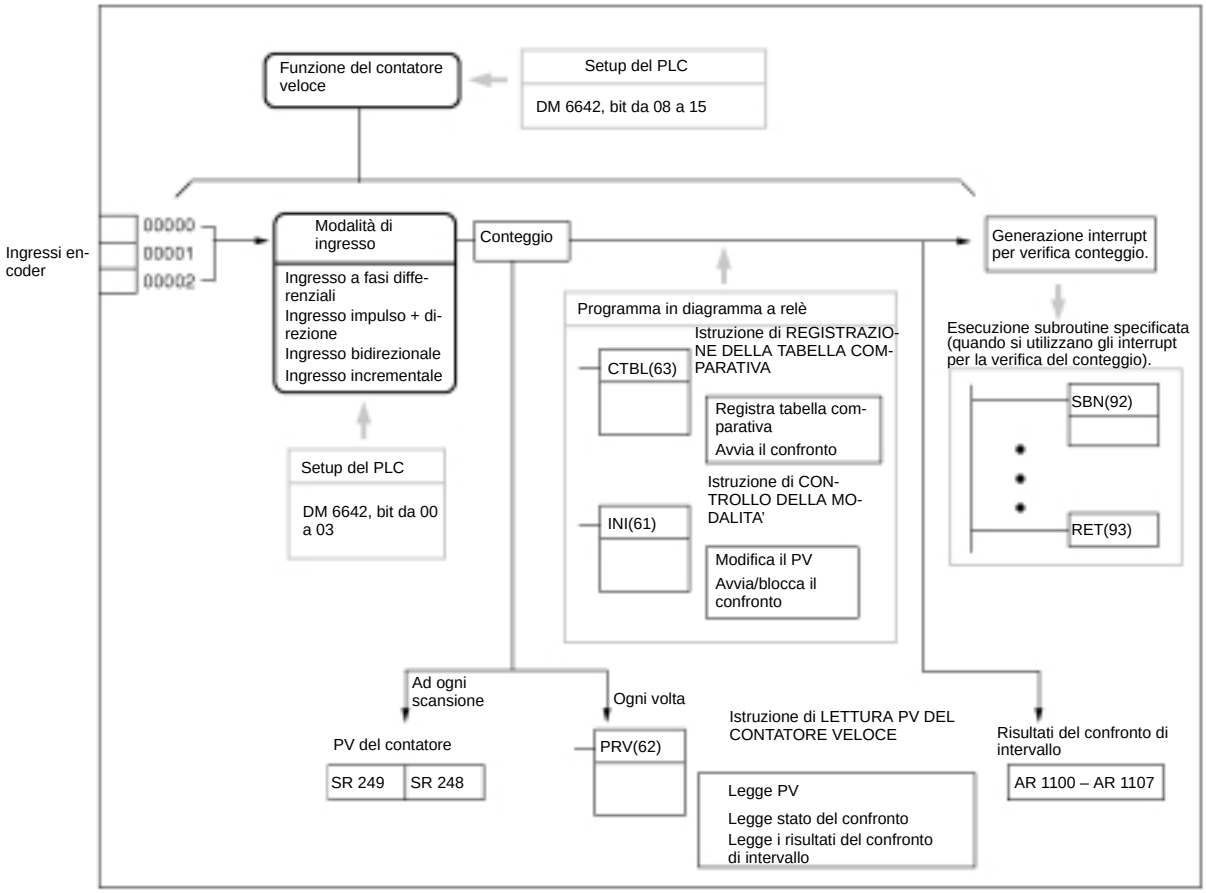
Modalità di reset: Azzeramento con fase Z + software o solo software

CTBL(63): Registra tabella comparativa, avvia confronto

INI(61): Modifica PV, avvia confronto

PRV(62): Legge il PV del contatore veloce, legge lo stato di confronto del contatore veloce, legge i risultati del confronto di intervallo

SBN(92) e RET(93): Creano un programma di subroutine di interrupt (quando vengono utilizzati interrupt per la verifica del conteggio)



Selezione della modalità di ingresso e di reset

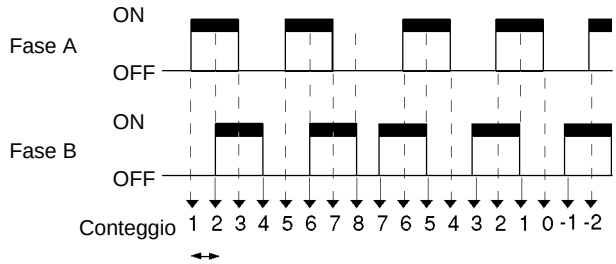
Modalità di ingresso

Selezionare la modalità di ingresso del contatore veloce in base al tipo di segnale.

Modalità di ingresso a fasi differenziali

Nella modalità di ingresso a fasi differenziali, il conteggio viene incrementato o diminuito in base a due segnali di fase con un moltiplicazione di 4 (fase A e fase B).

Frequenza massima: 5 kHz su 4 fronti

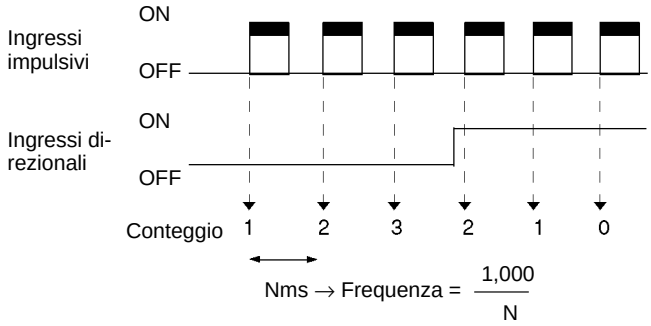


$$Nms \rightarrow Frequenza = \frac{1{,}000}{N \times 4}$$

Modalità di ingresso impulso + direzione

Nella modalità di ingresso impulso + direzione, vengono immessi i segnali di impulso e quelli di direzione ed il conteggio viene incrementato o diminuito in base allo stato del segnale di direzione.

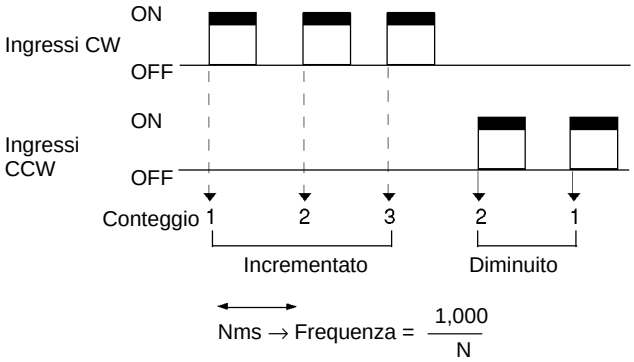
Frequenza massima: 20 kHz (solo sul fronte di salita).



Modalità di ingresso impulsivo bidirezionale (CW + CCW)

Nella modalità di ingresso impulsivo bidirezionale, vengono immessi i segnali CW (impulsi ascendenti) e i segnali CCW (impulsi discendenti) e il conteggio viene incrementato o diminuito di conseguenza.

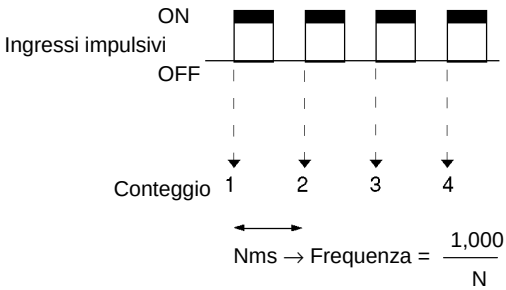
Frequenza massima: 20 kHz (rileva il fronte di salita).



Modalità incrementale

Nella modalità incrementale, vengono immessi i segnali impulsivi e il conteggio viene incrementato ad ogni impulso. IR 00001 può essere utilizzato come un normale ingresso.

Frequenza massima: 20 kHz (rileva il fronte di salita).



Quando si utilizza la modalità di ingresso a fasi differenziali, gli ingressi devono essere dello stesso tipo. In questa modalità quando viene collegato un encoder il numero degli impulsi per giro sarà quattro volte superiore alla risoluzione dell'encoder. Quando si seleziona un encoder è necessario considerare la relazione con il numero dei possibili conteggi.

Valori di conteggio

I numeri dell'intervallo conteggiati dal contatore veloce sono solo in modalità lineare. Se il conteggio è esterno all'intervallo consentito, causerà un overflow o un underflow. Il PV diventerà 0FFFFFFF se si verifica un overflow, o FFFFFFFF in caso di underflow e il confronto verrà terminato.

Modalità di ingresso a fasi differenziali Modalità di ingresso impulso + direzione Modalità di ingresso bidirezionale (CW-CCW)	-8388608 0 8388607 ← Underflow (FFFFFFFF) → Overflow (0FFFFFFF)
Modalità incremento	0 16777215 → Overflow (0FFFFFFF)

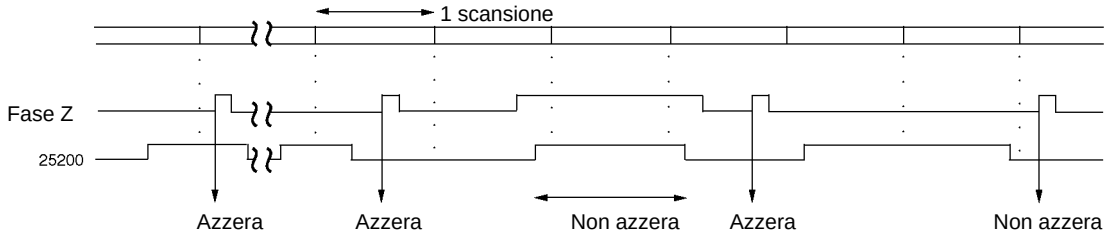
Per riavviare il conteggio in seguito ad un overflow o a un underflow, azzerare il PV. (Il PV viene automaticamente azzerato ogni volta che il funzionamento viene avviato o arrestato.)

Modalità di azzeramento

E' possibile selezionare una delle modalità di seguito illustrate per riportare a 0 il PV del contatore.

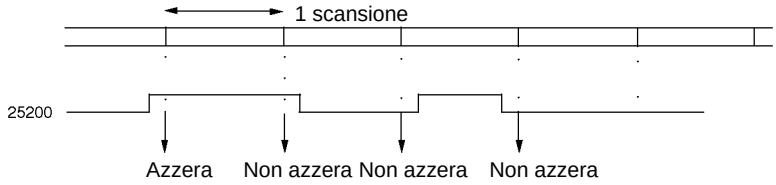
Segnale fase Z (Ingresso di reset) + reset del software

Il PV viene riassettato quando un segnale fase Z (ossia un ingresso di reset) va a ON mentre il flag di azzeramento (25200) del contatore veloce è ON.



Reset software

Il PV viene azzerato quando il flag di azzeramento (25200) del contatore veloce va a ON.



Il flag di azzeramento (25200) del contatore veloce è aggiornato ad ogni scansione, pertanto deve rimanere a ON per almeno un ciclo per essere certi che venga letto.

In seguito all'azzeramento, il flag di azzeramento (25200) del contatore veloce deve essere messo a OFF in modo da poter eseguire l'azzeramento successivo. Per essere sicuri che sia OFF, deve rimanere OFF per almeno un ciclo.

Selezione degli interrupt da utilizzare

Interrupt del contatore veloce

Gli interrupt del contatore veloce utiizzano una tabella comparativa ed eseguono una verifica del conteggio mediante uno dei due metodi descritti in seguito (confronto con il valore di arrivo o confronto di intervallo). Se le condizioni vengono soddisfatte, verrà generato un interrupt.

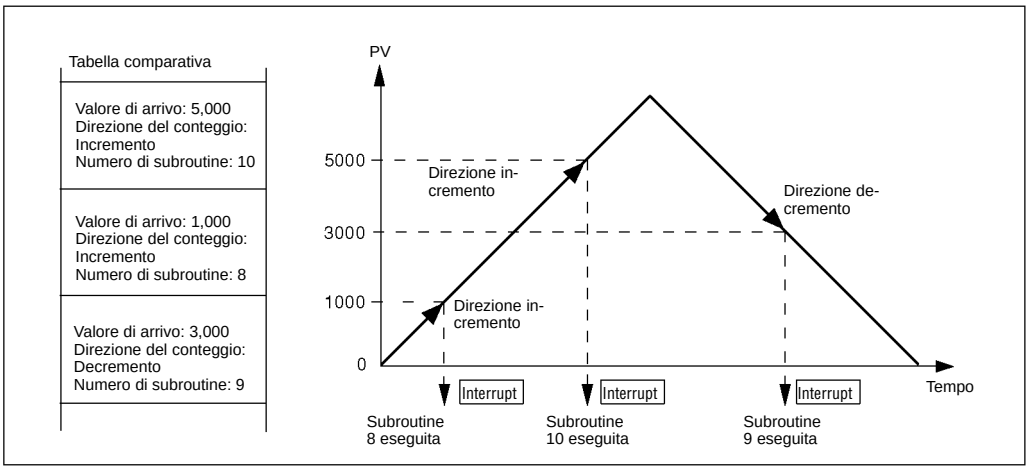
Per ulteriori informazioni sulla priorità degli interrupt, fare riferimento al paragrafo *Ordine di priorità degli interrupt* nella sezione *2-1 Interrupt*.

Se un interrupt viene generato durante l'esecuzione di una delle istruzioni di controllo del contatore veloce, quali CTBL(63), INI(61) o PRV(62), tali istruzioni non verranno eseguite all'interno del programma di interrupt.

Interrupt di confronto con il valore impostato

La tabella comparativa è in grado di registrare fino a 16 condizioni di confronto (valore impsotato e direzione del conteggio) e di numeri di subroutine di inter-

rupt. La subroutine specificata viene eseguita quando il PV del contatore raggiunge, nella tabella specificata, il valore impostato presente nella tabella.



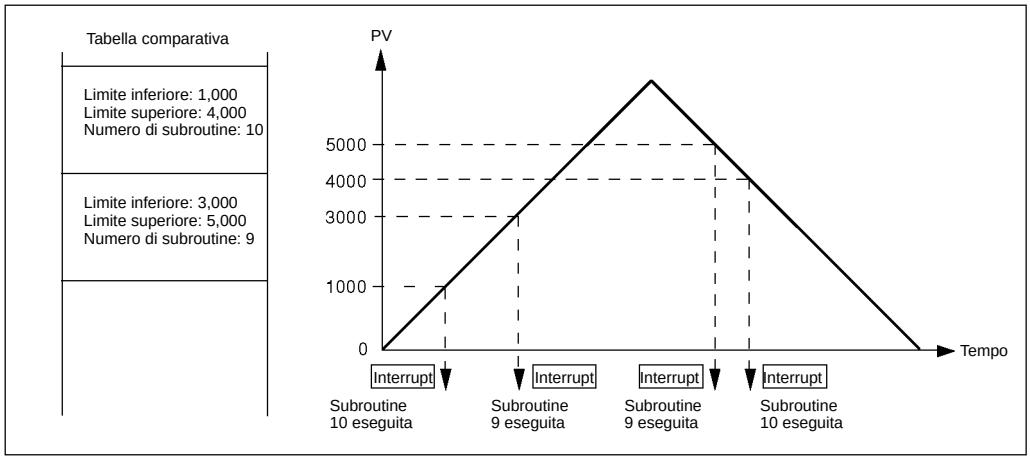
La relazione tra la verifica del conteggio mediante confronto con il valore impostato e la tabella comparativa è diversa per il modello CPM1/CPM1A. Per ulteriori informazioni, fare riferimento ai relativi manuali.

Non è possibile specificare più di una condizione di direzione del confronto per uno stesso valore impostato presente nella tabella comparativa.

Sia il confronto con il valore di arrivo sia il confronto di intervallo possono essere utilizzati per gli interrupt dei contatori veloci.

Interrupt per confronto di intervallo

Nella tabella comparativa è possibile registrare fino a otto combinazioni di condizioni di comparazione (limite superiore e inferiore) e di numeri di subroutine di interrupt. La subroutine specificata viene eseguita una sola volta quando il PV del contatore è maggiore o uguale al limite inferiore oppure minore o uguale al limite superiore presente nella tabella comparativa.



Se due o più condizioni di comparazione vengono soddisfatte simultaneamente (nello stesso ciclo), verrà eseguito l'interrupt relativo alla condizione che più si avvicina all'inizio della tabella predisposizione.

Sia il confronto con il valore impostato sia quello di intervallo possono essere utilizzati per gli interrupt di conteggio veloce.

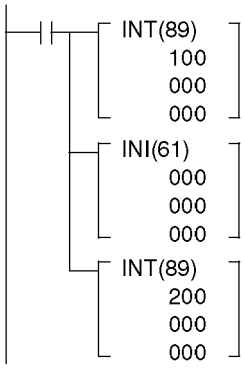
Se un interrupt viene generato durante l'esecuzione di una delle istruzioni di controllo del contatore veloce, quali CTBL(63), INI(61) o PRV(62), tali istruzioni non verranno eseguite all'interno del programma di interrupt.

Se un interrupt viene generato mentre un'istruzione che controlla il contatore veloce viene eseguita nella normale area di programma, le istruzioni CTBL(63),

INI(61) e PRV(62) non verranno eseguite all'interno del programma di interrupt. Ciò può essere evitato programmando il PLC come illustrato in figura.

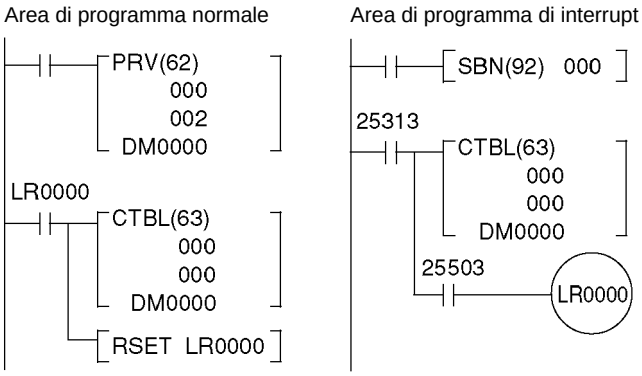
Metodo 1

Inibisce gli interrupt nella normale area di programma durante l'esecuzione dell'istruzione.



Metodo 2

Esegue nuovamente l'istruzione che non poteva essere eseguita nella normale area di programma.



Le subroutine di elaborazione degli interrupt vengono definite dalle istruzioni SBN(92) e RET(93), come per le normali subroutine.

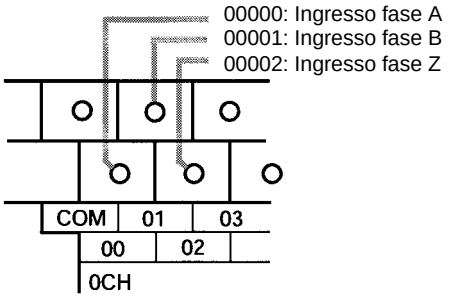
In fase di verifica del programma, durante la definizione della subroutine di elaborazione dell'interrupt, verrà generato un errore SBS UNDEFD, che però non inciderà sull'esecuzione.

Cablaggio degli ingressi

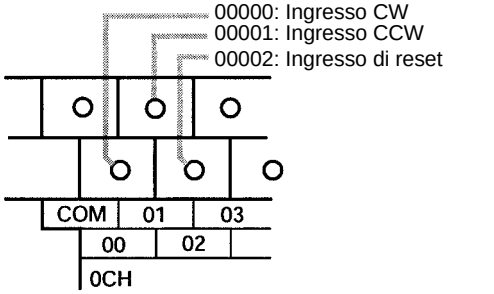
Collegare gli ingressi come illustrato nelle figure di seguito riportate, in base alla modalità di ingresso e a quella di azzeramento.

Ingressi del modello CPM2A

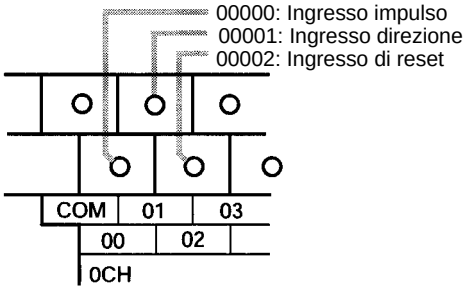
Modalità di ingresso a fasi differenziali



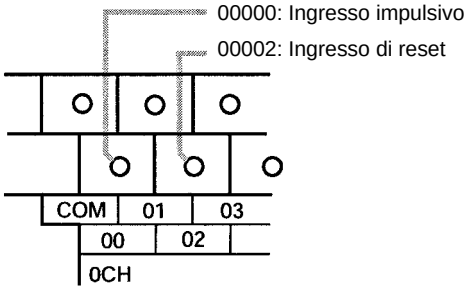
Modalità di ingresso impulsivo bidirezionale (CW-CCW)



Modalità di ingresso impulso + direzione

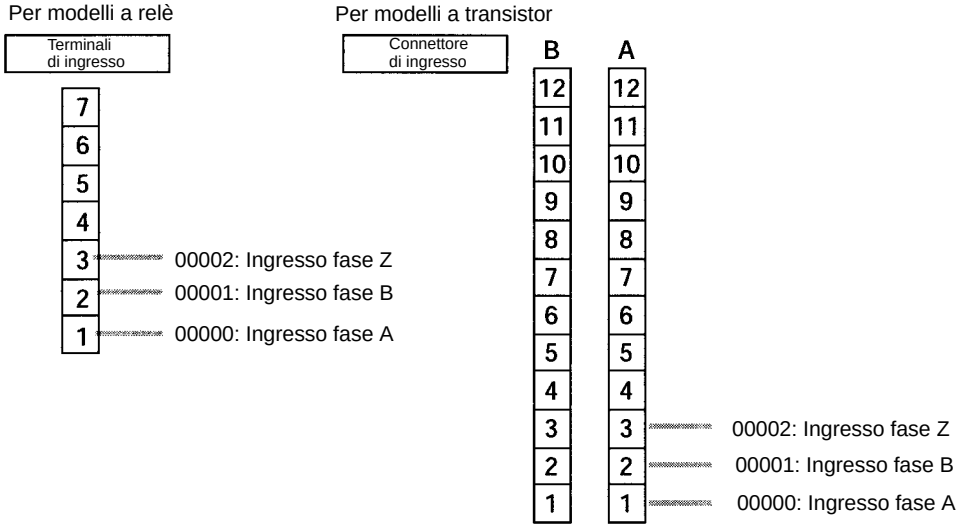


Modalità incremento

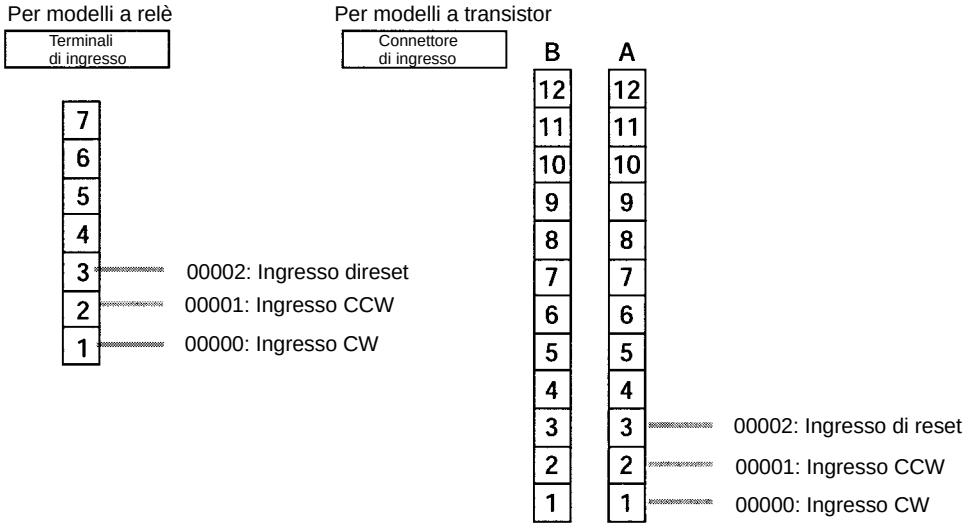


Ingressi del modello CPM2C

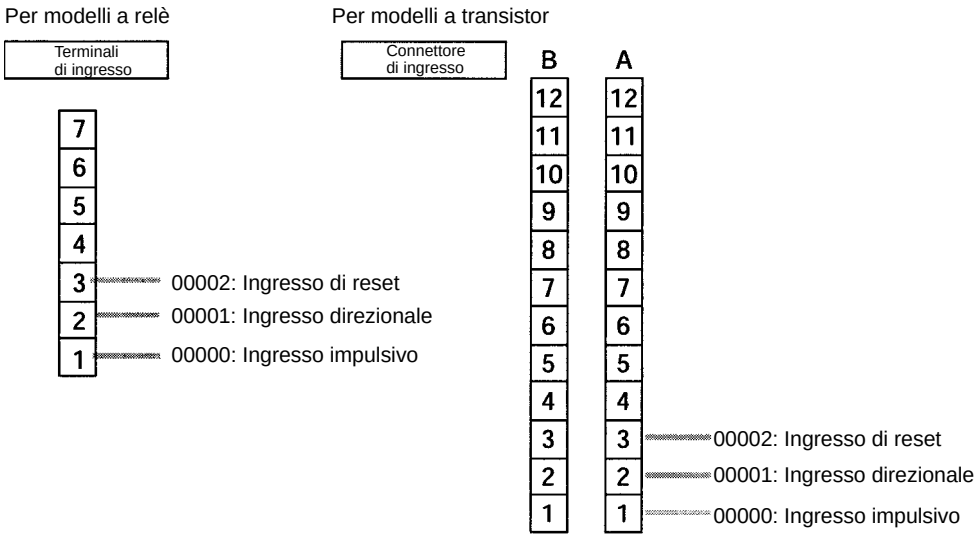
Modalità di ingresso a fasi differenziali



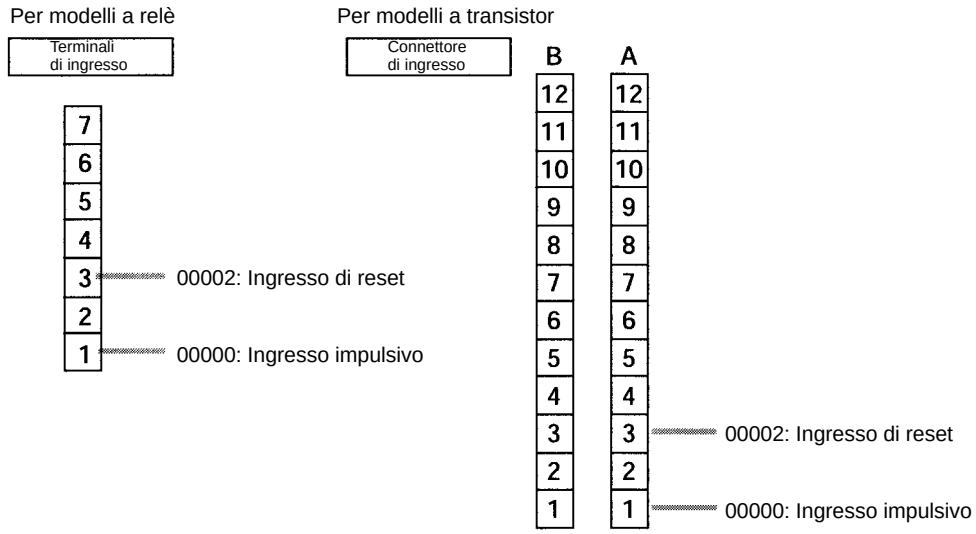
Modalità di ingresso impulsivo bidirezionale



Modalità di ingresso impulso + direzione



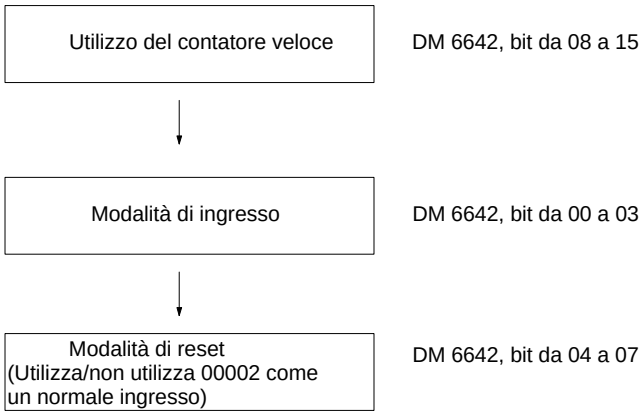
Modalità incremento



Quando l'ingresso fase Z e quello di reset non sono utilizzati, 0002 può essere utilizzato come un normale ingresso.

Setup del PLC

Impostare le aree del setup del PLC relative al contatore veloce nel modo di seguito riportato:



Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6642	00 – 03	Impostazione della modalità di ingresso contatore veloce 0: Ingresso a fase differenziale 5 kHz 1: Ingresso impulso + direzione 20 kHz 2: Ingresso bidirezionale 20 kHz 4: Incremento 20 kHz	0, 1, 2 o 4
	04 – 07	Impostazione della modalità di reset del contatore veloce 0: Segnale fase Z + reset software 1: reset software	0 o 1
	08 – 15	Impostazioni di utilizzo del contatore veloce 00: Non utilizzare. 01: Utilizza come contatore veloce 02: Utilizza come controllo di sincronizzazione dell'impulso (da 10 Hz a 500 Hz) 03: Utilizza come controllo di sincronizzazione dell'impulso (da 20 Hz a 1 kHz) 04: Utilizza come controllo di sincronizzazione dell'impulso (da 300 Hz a 20 kHz)	01

Le nuove impostazioni di setup del sistema diventeranno operative all'avvio del funzionamento (quando dalla modalità PROGRAM si passa alla modalità MONITOR o RUN) oppure all'accensione del PLC (modello CPM2A/CPM2C).

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le istruzioni relative al controllo del contatore veloce.

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)CTBL(63)	Registrazione della tabella per il confronto a target	Registra la tabella comparativa dei valori di arrivo.
	Registrazione della tabella per il confronto ad intervalli	Registra la tabella comparativa di intervallo.
	Registrazione tabella a target e avvio del confronto	Registra la tabella comparativa dei valori di arrivo e avvia il confronto.
	Registrazione tabella comparativa a intervalli e avvio del confronto	Registra la tabella comparativa di intervallo e avvia il confronto.
(@)INI(61)	Avvio del confronto	Avvia il confronto con la tabella comparativa registrata.
	Avvio del confronto	Avvia il confronto.
	Modifica PV	Modifica il PV del contatore veloce.
(@)PRV(62)	Lettura PV	Legge il PV del contatore veloce.
	Lettura stato	Legge lo stato del contatore veloce.
	Lettura risultati del confronto di intervallo	Legge i risultati del confronto di intervallo.
(@)INT(89)	Mascheramento di tutti gli interrupt	Inibisce tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori di intervallo, i contatori veloci, ecc..
	Smascheramento di tutti gli interrupt	Autorizza tutti gli interrupt, compresi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt con temporizzatori di intervallo, i contatori veloci, ecc..

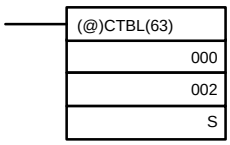
La tabella di seguito riportata illustra le aree dati relative al controllo del contatore veloce.

Canale	Bit	Nome	Contenuto
248 249	00 – 15 00 – 15	PV del contatore veloce	Legge il PV del contatore veloce.
252	00	reset del contatore veloce	Quando questo bit va a ON viene azzerato il valore attuale di conteggio
AR11	00 – 07	Risultati del confronto di intervallo del contatore veloce	ON: Condizione soddisfatta OFF: Condizione non soddisfatta
	08	Confronto del contatore veloce	ON: Confronto in corso OFF: Confronto arrestato
	09	Overflow/underflow del PV del contatore veloce	ON: Overflow/underflow OFF: Normale

Registrazione della tabella comparativa dei valori di confronto a target
Registrazione della tabella comparativa per il confronto a target e avvio del confronto

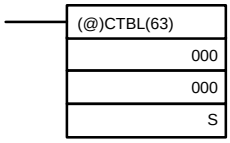
Queste funzioni registrano una tabella comparativa nel modello CPM2A/CPM2C allo scopo di verificare il conteggio confrontandolo con il valore di arrivo. Il confronto e la registrazione, inoltre, possono essere avviati contemporaneamente.

Registrazione della tabella per confronto a target



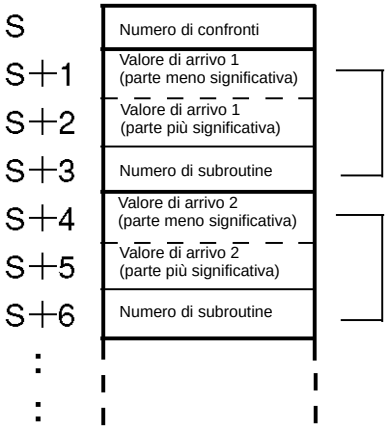
Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
indicazione della modalità (002: Registra solo la tabella comparativa dei valori di arrivo)
Canale iniziale della tabella comparativa

Registrazione della tabella per confronto a target e avvio del confronto



Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione della modalità (000: Registra la tabella comparativa dei valori di arrivo ed avvia il confronto)
Canale iniziale della tabella comparativa

Tabella comparativa con i valori impostati



Impostazione confronto 1

Impostazione confronto 2

Numero di confronti
da 0001 a 0016 BCD

Valore di arrivo (su 8 cifre)
Registrazione del valore del contatore da confrontare.
Il digit più significativo rapresenta il segno (+/–)(F="–").
Modalità di ingresso a fasi differenziali
Modalità di ingresso impulso + direzione
Modalità di ingresso ad impulso bidirezionale
da F8388608 a 08388607
Modalità incremento
da 00000000 a 16777215

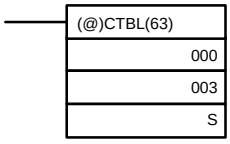
Numero di subroutine
Registrazione della direzione del confronto e del numero di subroutine da eseguire in caso di corrispondenza.
Il digit più significativo illustra la direzione (incremento/decremento).
Direzione incremento: da 0000 a 0049
Direzione decremento: da F000 a F049

Non è possibile specificare più di una condizione di direzione comparativa per uno stesso valore impostato presente nella tabella comparativa.

Registrazione della tabella per confronto di intervallo
Registrazione della tabella per confronto di intervallo e avvio del confronto

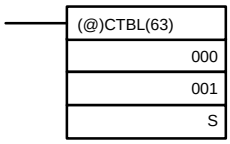
Queste funzioni registrano una tabella comparativa nel modello CPM2A/CPM2C allo scopo di confrontare il conteggio attuale con l'intervallo. Il confronto e la registrazione, inoltre, possono essere avviati contemporaneamente.

Registrazione della tabella di comparazione di intervallo



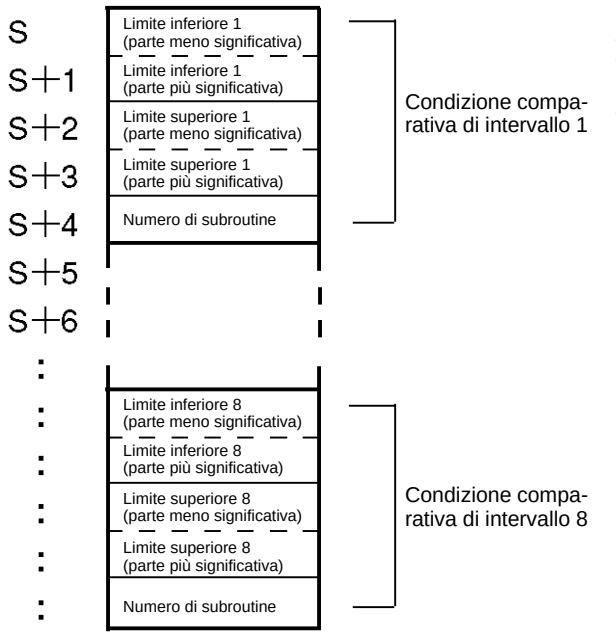
Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione della modalità (003: Registra solo la tabella comparativa di intervallo)
Canale iniziale della tabella comparativa

Registrazione della tabella di comparazione di intervallo ed avvio del confronto



Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione della modalità (001: Registra la tabella comparativa di intervallo e avvia il confronto)
Canale iniziale della tabella comparativa

Tabella di comparazione di intervallo



È necessario impostare tutte8 le condizioni di comparazione di intervallo, con relativi limiti inferiori e superiori, e i numeri di subroutine.

I limiti sono composti da 8 cifre scritte su 2 aree di memoria adiacenti

Registrazione dei limiti inferiori e superiori.

Il digit più significativo rappresenta il segno (+/–)(F="–")

Modalità di ingresso a fase differenziale
Modalità di ingresso impulso + direzione

Modalità di ingresso a impulso bidirezionale
da F8388608 a 08388607

Modalità incremento
da 00000000 a 16777215

Numero di subroutine

Registrazione del numero di subroutine da eseguire quando la condizione comparativa di intervallo viene soddisfatta.

da 0000 a 0049

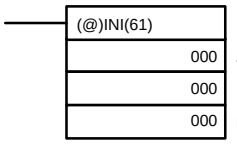
Se i valori impostati sono inferiori a 8, impostare FFFF.

Se due o più condizioni comparative vengono sodisfatte simultaneamente (nello stesso ciclo), verrà eseguito l'interrupt relativo alla condizione che più si avvicina all'inizio della tabella comparativa.

Avvio/arresto del confronto

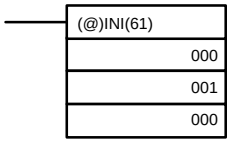
Il confronto può essere avviato o arrestato in base alla tabella registrata nel modello CPM2A/CPM2C mediante l'istruzione CTBL(63) oppure attraverso l'istruzione INI(61).

Avvio del confronto



Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione del controllo (000: Avvio del confronto)
Fissato: 000

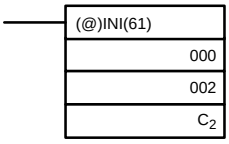
Arresto del confronto



Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione del controllo (001: Arresto del confronto)
Fissato: 000

Modifica del PV

Questa funzione modifica il PV del contatore veloce PV.



Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
Indicazione del controllo (002: Modifca PV)
Canale iniziale dei dati PV da modificare

C_2	4 digit meno significativi	Dati PV da modificare (meno e più significativi)
C_2+1	4 digit più significativi	Registrazione dati PV da modificare.

Il digit più significativo rappresenta il segno (+/–)(F="–")

Modalità di ingresso a fase differenziale
Modalità di ingresso impulso + direzione

Modalità di ingresso a impulso bidirezionale
da F8388608 a 08388607

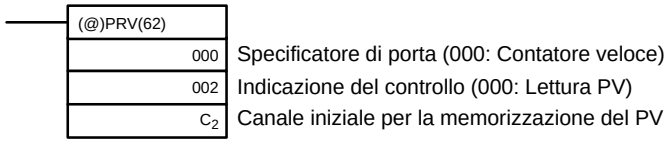
Modalità incremento
da 00000000 a 16777215

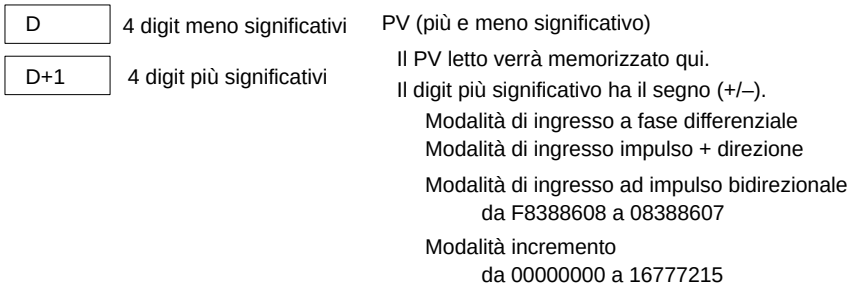
Nessun interrupt si verificherà durante un confronto con il valore di arrivo, anche se il valore di arrivo registrato nella tabella comparativa viene modificato dall'istruzione INI(61).

Lettura PV

Questa funzione legge il PV del contatore veloce.

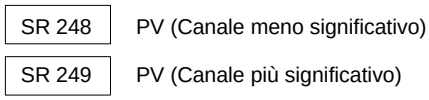
Utilizzo di un'istruzione





Utilizzo delle aree dati

Il PV del contatore veloce viene memorizzato nei canali 248 e 249 come illustrato in figura.



I canali 248 e 249 vengono aggiornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe verificarsi una discrepanza dal PV esatto in un dato periodo.

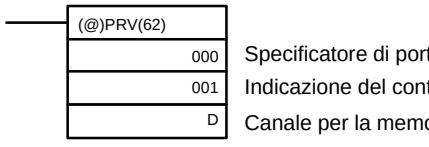
Quando il contatore veloce non viene utilizzato, i canali 248 e 249 possono essere utilizzati come canali di lavoro.

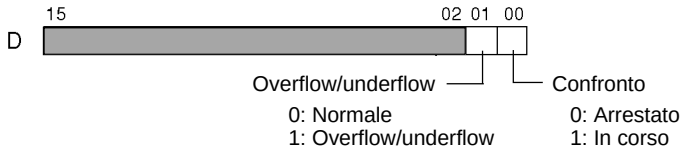
Quando la lettura del PV viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali 248 e 249 vengono aggiornati nello stesso momento.

Lettura dello stato

Questa funzione legge lo stato del contatore veloce, indicando se è in corso un'operazione di confronto o se si è verificato un overflow o un underflow.

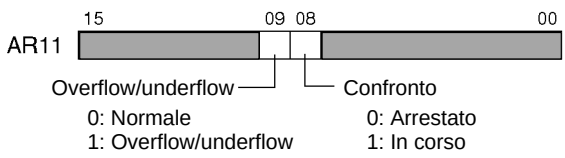
Utilizzo di un'istruzione





Utilizzo delle aree dati

Lo stato viene memorizzato nei canali AR 1108 e AR 1109 come illustrato in figura.



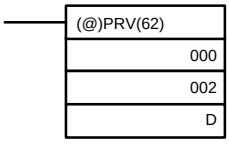
I canali AR 1108 e AR 1109 vengono aggiornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe verificarsi una discrepanza dallo stato esatto in un dato periodo.

Quando la lettura dello stato viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali AR 1108 e AR 1109 vengono aggiornati nello stesso momento.

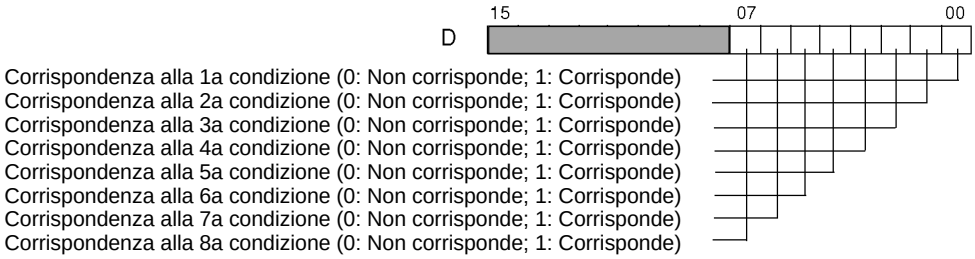
Lettura del risultato del confronto di intervallo

Questa funzione legge il risultato di un confronto di intervallo indicando se il PV è esterno o compreso nell'intervallo.

Utilizzo di un'istruzione

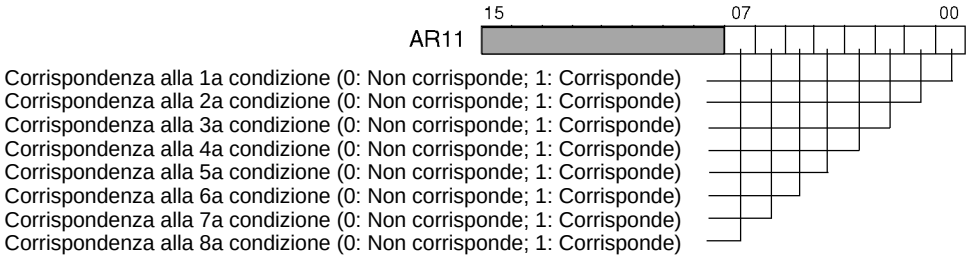


000 Specificatore di porta (000: Contatore veloce)
002 Indicazione del controllo (002: Lettura risultato del confronto di intervallo)
D Canale iniziale per la memorizzazione del risultato del confronto di intervallo



Utilizzo delle aree dati

Il risultato del confronto di intervallo viene memorizzato nei canali da AR 1100 da AR 1107, come illustrato in figura.



I canali da AR 1100 a AR 1107 vengono aggiornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe verificarsi una discrepanza dall'esatto risultato del confronto di intervallo del PV in un dato periodo.

Quando la lettura del risultato di un confronto di intervallo viene effettuato eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali da AR 1100 a AR 1107 vengono aggiornati nello stesso momento.

Mascheratura/smascheratura di tutti gli interrupt

Per ulteriori informazioni relative alla mascheratura e smascheratura di tutti gli interrupt, fare riferimento al paragrafo *2-1-1 Ingressi ad interrupt*.

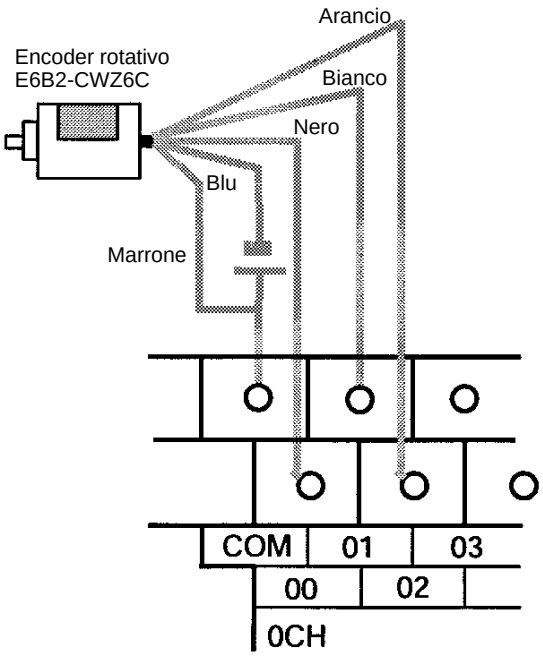
Esempi applicativi

Confronto con il valore impostato

Spiegazione

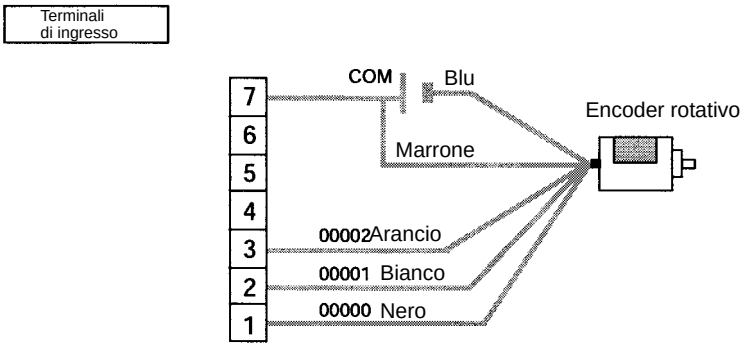
In questo esempio, le subroutine di interrupt specificate vengono eseguite confrontando il PV del contatore veloce con cinque valori impostati in una tabella di target. Con l'esecuzione di ciascun interrupt, i dati nei canali da DM 0000 a DM 0004 vengono incrementati di uno.

Cablaggio (CPM2A)

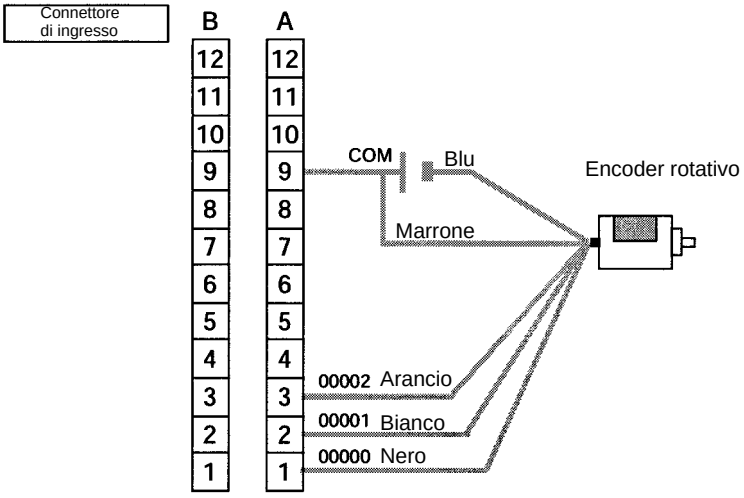


Cablaggio (CPM2C)

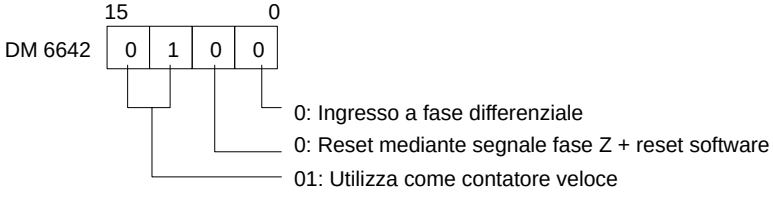
Modelli a relè



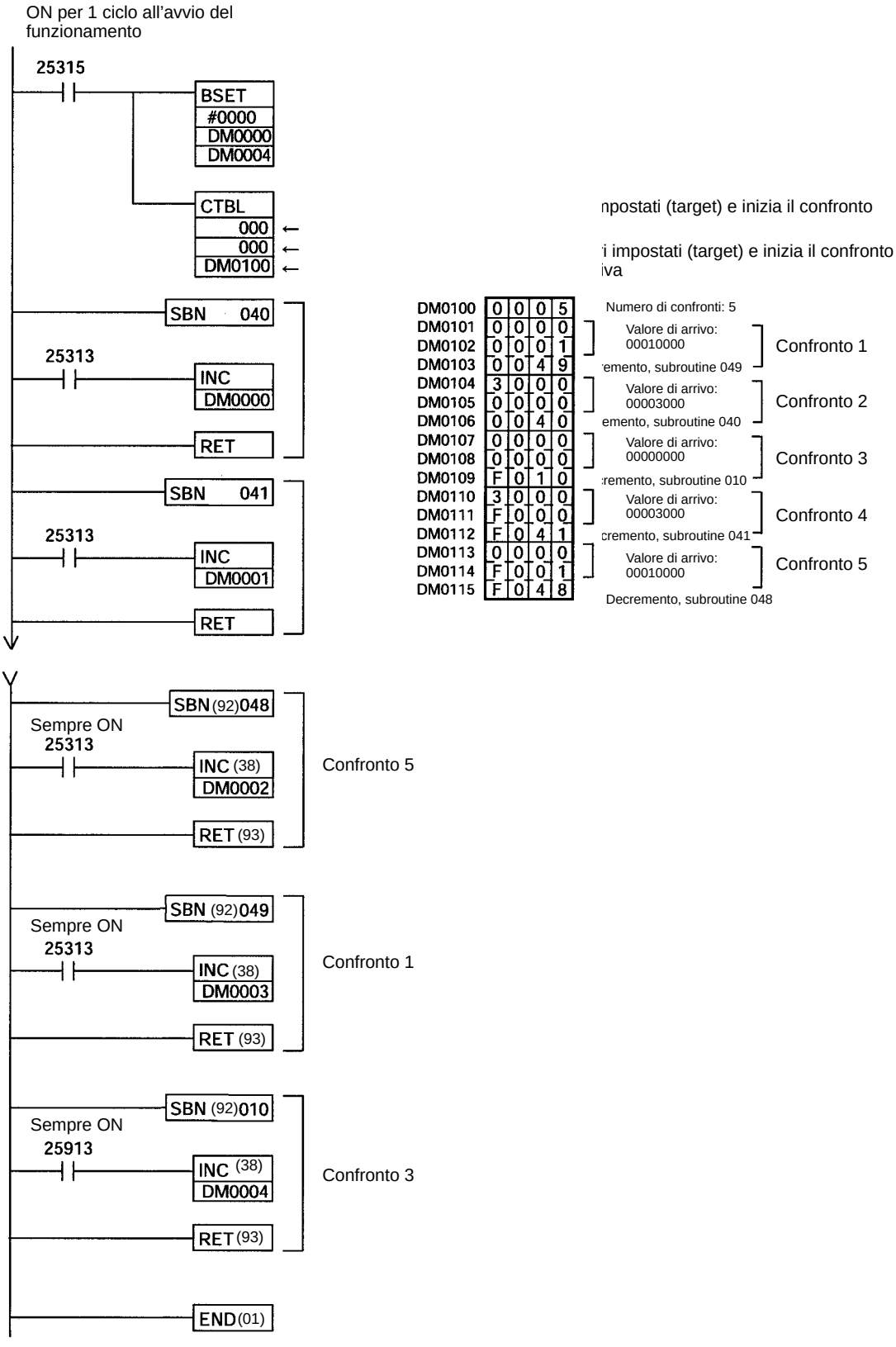
Modelli a transistor



Setup del PLC



Programmazione

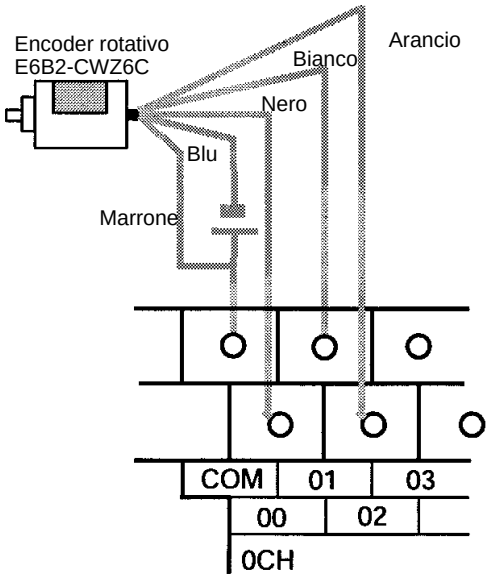


Confronto di intervallo

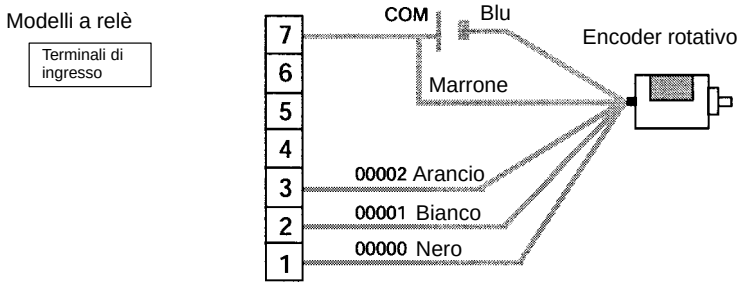
Spiegazione

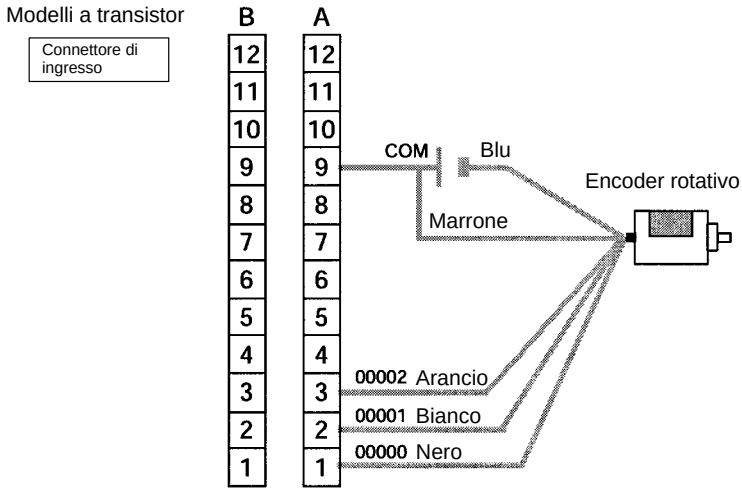
In questo esempio, le subroutine di interrupt specificate vengono eseguite confrontando il PV del contatore veloce con cinque intervalli impostati in una tabella di confronto di intervallo. Con l'esecuzione di ciascun interrupt, i dati nei canali da DM 0000 a DM 0004 vengono incrementati di uno.

Cablaggio (CPM2A)

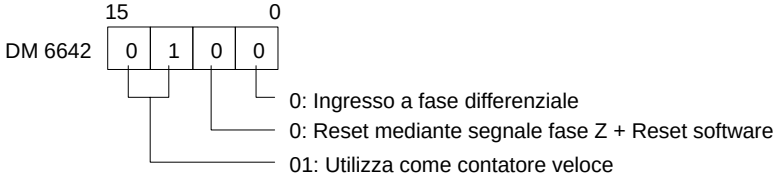


Cablaggio (CPM2C)

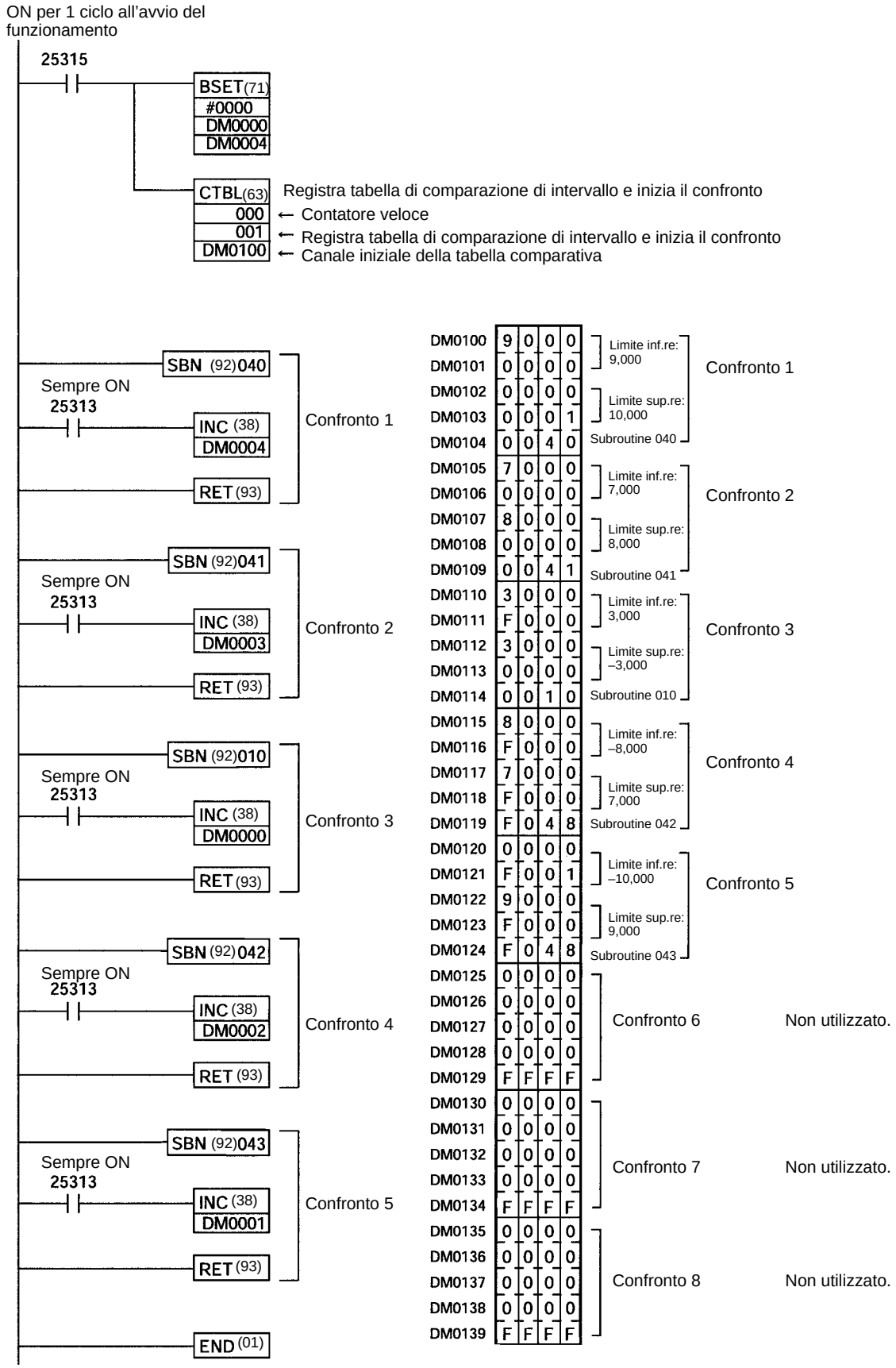




Setup del PLC



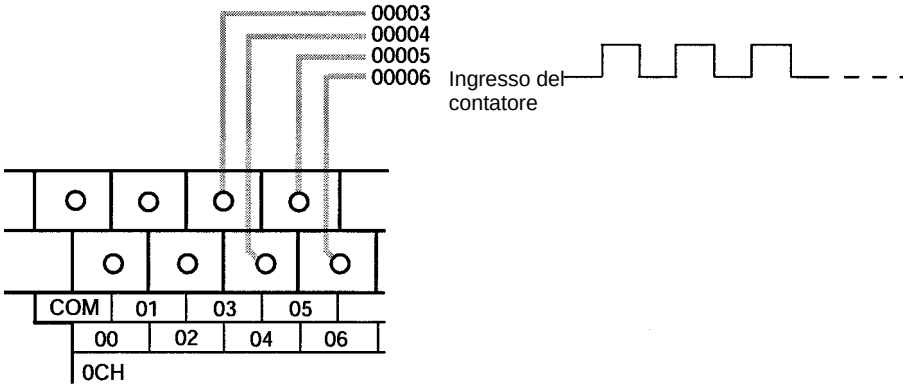
Programmazione

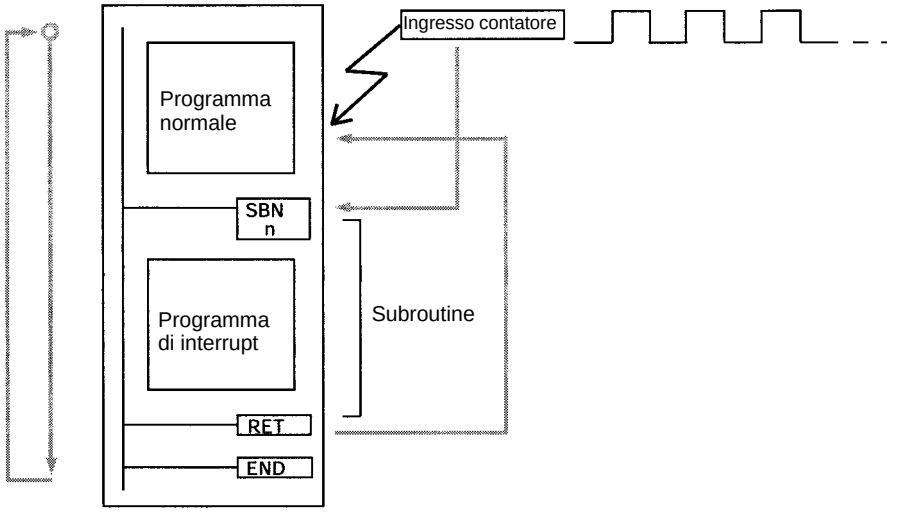


2-2-2 Interrupt di ingresso in modalità contatore

I quattro ingressi ad interrupt incorporati nella CPU del modello CPM2A/CPM2C possono essere utilizzati in modalità contatore come ingressi con una frequen-

za massima di risposta di 2 kHz. Questi ingressi possono essere utilizzati sia come contatori incrementali sia come contatori sottraenti, facendo scattare un interrupt (ossia eseguendo una subroutine di interrupt) quando il conteggio corrisponde al valore impostato nel'area SET VALUE (canali 240... 243).





Numero ingresso (Nota 2)	Conteggio	Numero interrupt	Numero di subroutine (Nota 3)	Frequenza di risposta
00003	da 0 a 65535 (da 0000 a FFFF)	0	000	2 kHz
00004		1	001	
00005		2	002	
00006		3	003	

Note

1. I numeri di ingresso 00005 e 00006 non possono essere utilizzati nelle CPU del modello CPM2C dotate di 10 punti di 10 I/O.
2. I numeri di ingresso da 00003 a 00006 possono essere utilizzati per una qualsiasi delle funzioni di seguito riportate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida. Se non utilizzati per una delle funzioni suddette, tali ingressi possono essere utilizzati come ingressi normali.
3. I numeri di subroutine da 000 a 003 rappresentano le subroutine relative agli ingressi ad interrupt o agli interrupt in modalità contatore. Se non utilizzati per questo scopo, tali ingressi possono essere utilizzati come ingressi normali.

⚠ Attenzione Anche se l'istruzione IORF(97) può essere utilizzata nelle subroutine di interrupt, è necessario prestare molta attenzione al suo utilizzo. Se tale istruzione viene eseguita troppo spesso, potrebbe essere generato un errore di sistema fatale (FALS 9F) che arresta il funzionamento. L'intervallo tra le esecuzioni di IORF(97) dovrebbe essere di almeno 1.3 ms + il tempo totale di esecuzione della subroutine di interrupt.

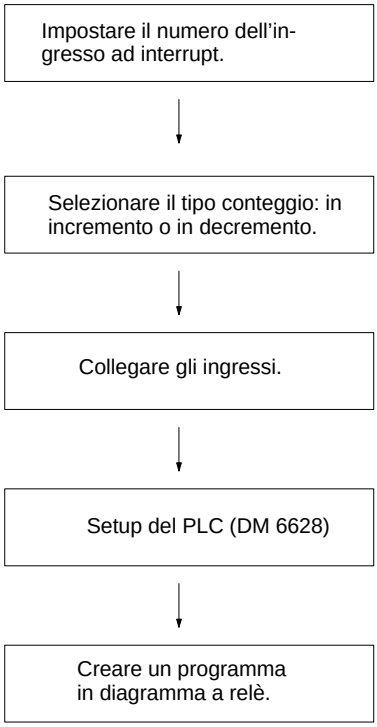
La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra gli ingressi ad interrupt (modalità contatore) e le altre funzioni del modello CPM2A/CPM2C.

Funzione	Ingressi ad interrupt (modalità contatore)
Controllo dell'impulso sincronizzato	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	Nota 1
Interrupt con temporizzatori ad intervallo	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Contatori veloci	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Nota 1
Uscite impulsive	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	Nota 1
Costante del tempo di ingresso	Nota 2
Clock	Possono essere utilizzati simultaneamente.

Note

1. Lo stesso numero di ingresso (da 00003 a 00006) non può essere utilizzato per più di una delle funzioni di seguito riportate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida.
2. Quando gli ingressi da 00003 a 00006 vengono utilizzati come ingressi ad interrupt (modalità contatore), le costanti del tempo di ingresso dei relativi ingressi vengono disabilitate. Le costanti del tempo di ingresso, tuttavia, rimangono inalterate per i valori relativi all'aggiornamento della corrispondente area di ingresso a relè.

Procedura per l’utilizzo degli ingressi ad interrupt in modalità contatore



Numeri di ingresso: da 00003 a 00006 (da 00003 a 00004 per le CPU del CPM2C con 10 punti di I/O)

1: Utilizza come ingresso ad interrupt (modalità ingresso ad interrupt o modalità contatore)

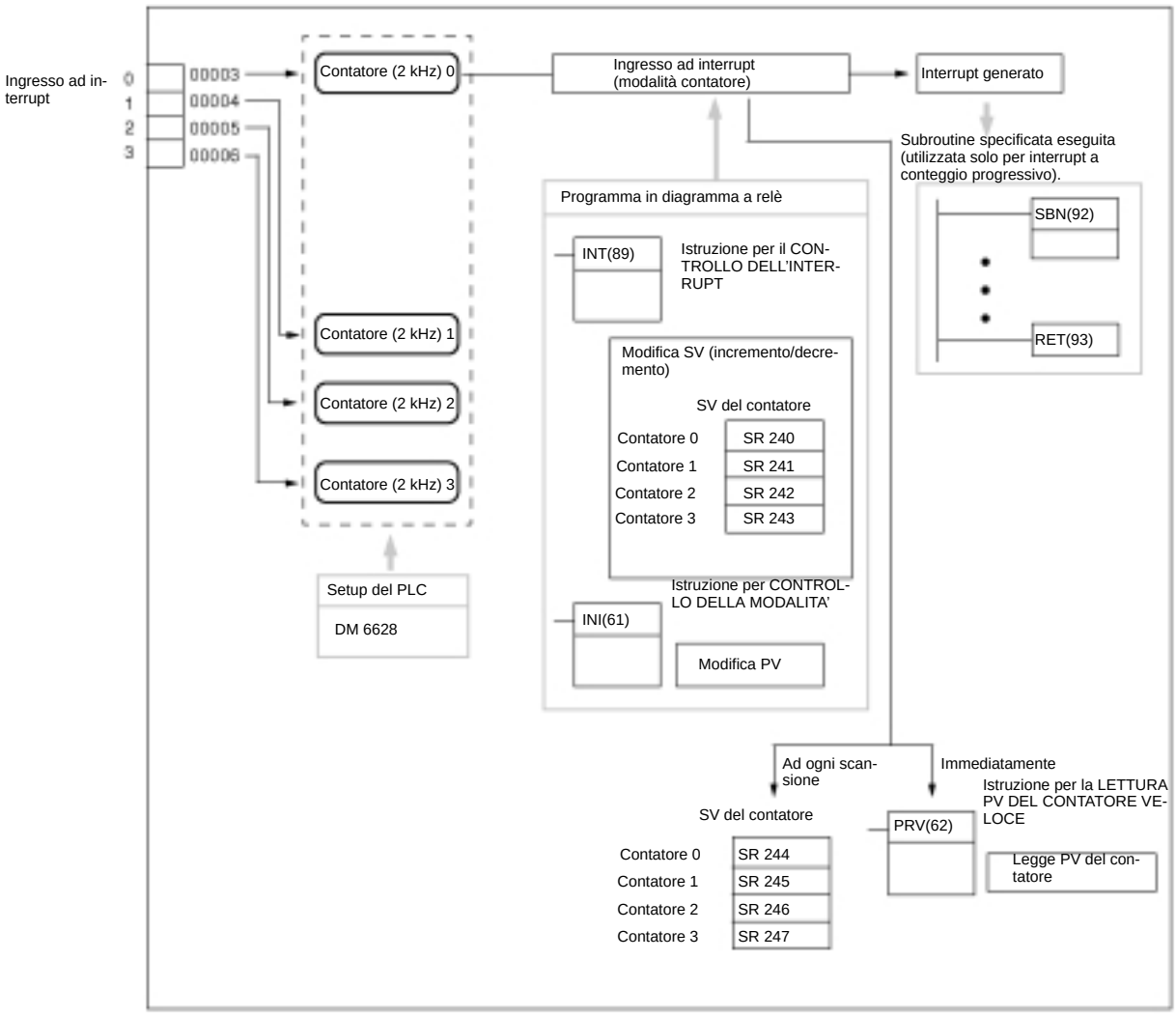
INI(61): Modifica il PV del contatore

INT(89): Aggiorna il PV del contatore*

PRV(62): Legge il PV del contatore

SBN(92) e RET(93): Per la creazione di subroutine di interrupt.*

*Utilizzate solo per interrupt a conteggio progressivo.



Impostazione del numero di ingresso ad interrupt

Con gli ingressi ad interrupt in modalità contatore, la subroutine da eseguire viene determinata dall'interrupt corrispondente al numero di ingresso.

Numero di ingresso	Numero di interrupt	Numero di subroutine
00003	0	000
00004	1	001
00005*	2	002
00006*	3	003

Nota *I numeri di ingresso 00005 e 00006 non possono essere utilizzati nelle CPU del modello CPM2C, dotate di 10 punti di I/O.

Lo stesso numero di ingresso (da 00003 a 00006) non può essere utilizzato per più di una delle funzioni di seguito riportate: ingressi ad interrupt, ingressi ad interrupt (modalità contatore) o ingressi a risposta rapida.

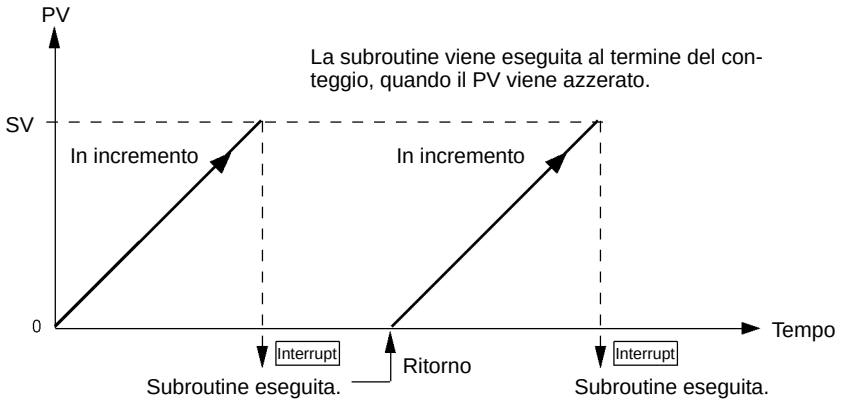
Selezione del tipo di conteggio: incremento o decremento

Con gli ingressi ad interrupt nella modalità contatore è possibile utilizzare sia il conteggio in incremento che quello in decremento.

Modalità contatore in incremento

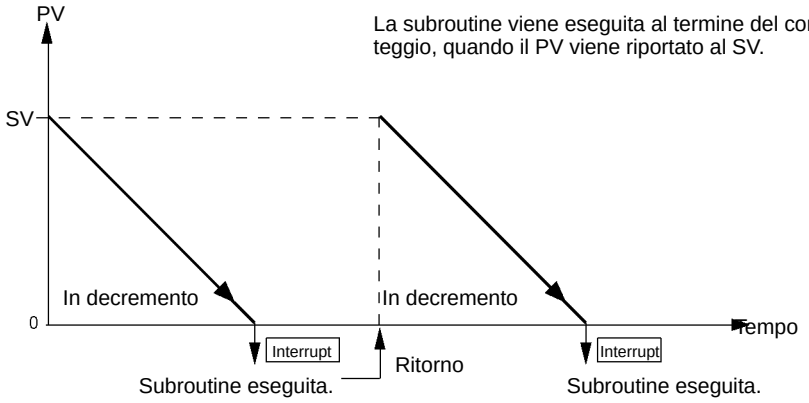
Quando il valore impostato (SV) viene aggiornato, il conteggio viene incremen-

tato a partire da 0 e viene eseguita la subroutine di interrupt quando il valore corrente (PV) corrisponde al SV.



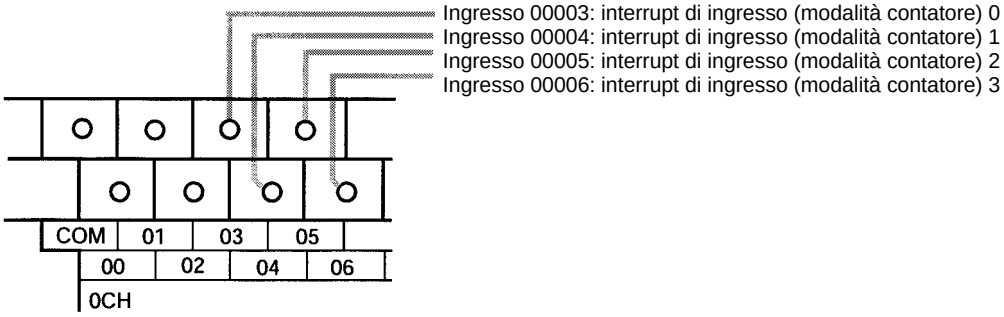
Modalità contatore in decremento

Quando il valore impostato (SV) viene aggiornato, il conteggio viene diminuito verso 0 e viene eseguita la subroutine di interrupt quando il valore corrente (PV) arriva a 0.

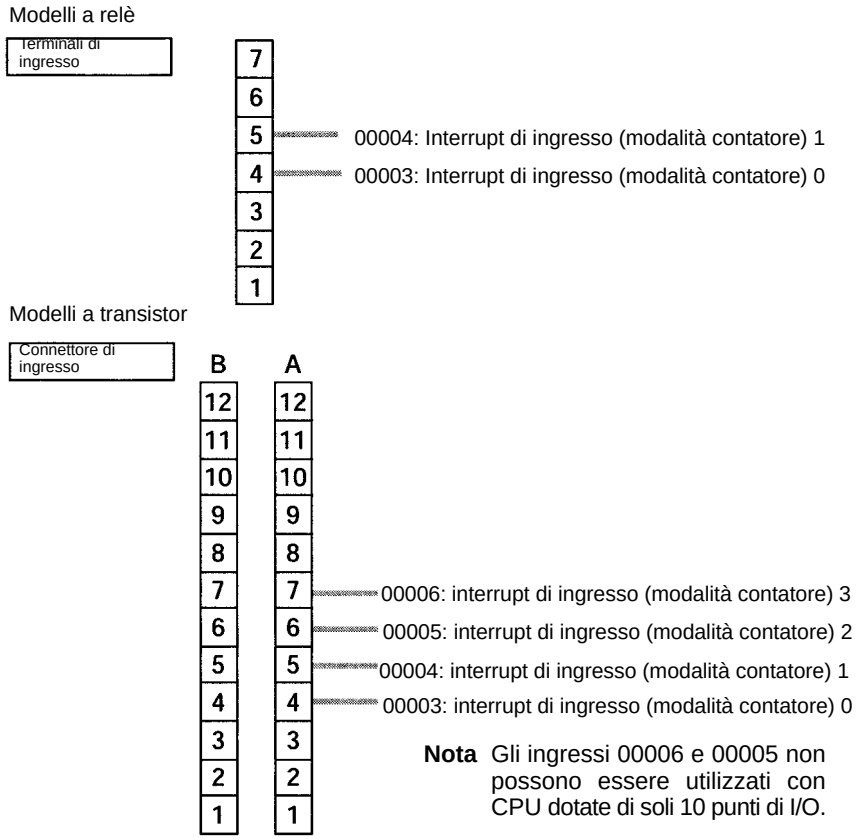


Cablaggio degli ingressi

Con il modello CPM2A, collegare i terminali di ingresso come illustrato in figura.



Con il modello CPM2C, collegare i terminali di ingresso come illustrato in figura.



Setup del PLC

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni nell'area di setup del PLC relative all'utilizzo degli ingressi ad interrupt.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6628	00 – 03	Impostazione dell'interrupt per 00003	0: Ingresso normale 1: Ingresso ad interrupt (Modalità ingresso ad interrupt o modalità contatore) 2: Ingresso a risposta rapida	1
	04 – 07	Impostazione dell'interrupt per 00004		
	08 – 11	Impostazione dell'interrupt per 00005*		
	12 – 15	Impostazione dell'interrupt per 00006*		

Nota *I numeri di ingresso 00005 e 00006 non possono essere utilizzati nelle CPU del modello CPM2C dotate di 10 punti di I/O.

L'impostazione entrerà in vigore quando verrà cambiata la modalità (da PROGRAM a MONITOR/RUN) oppure alla riaccensione del PLC.

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative al controllo dell'ingresso ad interrupt (modalità contatore).

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)INT(89)	Aggiornamento del SV del contatore in incremento	Aggiorna il SV del contatore ed inizia il conteggio in incremento.
	Aggiornamento del SV del contatore in decremento	Aggiorna il SV del contatore ed inizia il conteggio in decremento.
	Mascheratura di tutti gli interrupt	Inibisce tutti gli interrupt, compressi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt conte temporizzatore di intervallo, i contatori veloci, ecc..
	Smascheratura di tutti gli interrupt	Autorizza tutti gli interrupt, compressi gli ingressi ad interrupt, gli interrupt conte temporizzatore di intervallo, i contatori veloci, ecc..
(@)INI(61)	Modifica PV	Modifica il PV del contatore.
(@)PRV(62)	Lettura PV	Legge il PV del contatore.

Le funzioni relative agli interrupt di ingresso (modalità contatore) vengono eseguite in base alle aree dati illustrate nella tabella di seguito riportata.

Canale	Bit	Nome	Contenuto
240	00 – 15	Area SV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 0	Valore impostato del contatore (SV).
241	00 – 15	Area SV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 1	
242	00 – 15	Area SV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 2	
243	00 – 15	Area SV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 3	
244	00 – 15	Area PV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 0	Valore attuale del contatore (PV).
245	00 – 15	Area PV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 1	
246	00 – 15	Area PV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 2	
247	00 – 15	Area PV per l'interrupt di ingresso (modalità contatore) 3	

Aggiornamento SV del contatore in incremento/decremento

Queste funzioni memorizzano i valori impostati del contatore nelle aree dati e li aggiornano mediante l'istruzione INT(89). In tal modo, viene avviato il conteggio per gli ingressi ad interrupt (modalità contatore) e vengono autorizzati gli interrupt.

Memorizzazione dei valori impostati nelle aree dati

I valori impostati del contatore vengono memorizzati nei canali 240, 241, 242 e 243.

SR 240	SV per ingresso ad interrupt (modalità contatore) 0: da 0000 a FFFF
SR 241	SV per ingresso ad interrupt (modalità contatore) 1: da 0000 a FFFF
SR 242	SV per ingresso ad interrupt (modalità contatore) 2: da 0000 a FFFF
SR 243	SV per ingresso ad interrupt (modalità contatore) 3: da 0000 a FFFF

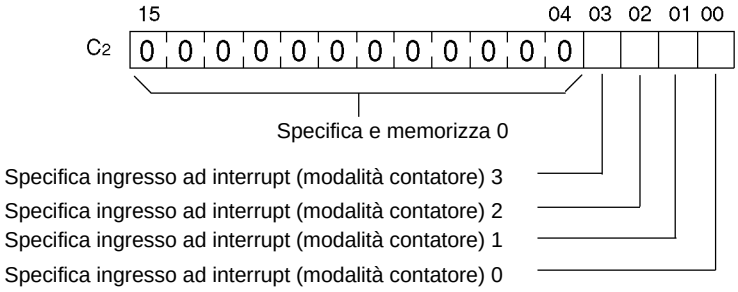
Avvio del conteggio e abilitazione degli interrupt

Contatore in incremento

(@)INT(89)	
004	Indicazione del controllo dell'interrupt (004: Aggiorna SV del contatore in incremento)
000	Fissato: 000
C_2	Canale dati di controllo

Contatore in decremento

(@)INT(89)	
003	Indicazione del controllo dell'interrupt (003: Aggiorna SV del contatore in decremento)
000	Fissato: 000
C_2	Canale dati di controllo



0: Aggiorna SV
1: Non aggiornare SV

Nota Quando l'istruzione INT(89) viene eseguita per mascherare gli interrupt durante il funzionamento del contatore (indicazione di controllo dell'interrupt 000), il conteggio verrà bloccato e il PV del contatore verrà azzerato. Per attivare nuovamente il contatore, seguire la procedura descritta in precedenza.

Modifica PV

Questa funzione aggiorna il valore corrente (PV) del contatore.

(@)INT(89)	
P	Specificatore di porta (100, 101, 102, 103: Ingressi ad interrupt (modalità contatore) 0 a 3)
002	Indicazione del controllo (002: Modifica PV)
C_2	Modifica canale dati del PV

C_2	Modifica dati del PV Registra i dati del PV da modificare in 0000... FFFF

Lettura PV

Questa funzione legge il valore corrente (PV) del contatore.

Utilizzo di un'istruzione

(@)PRV(62)	
P	Specificatore di porta (100, 101, 102, 103: Ingressi ad interrupt (modalità contatore) 0 a 3)
000	Indicazione del controllo (000: Legge PV)
D	Canale per la memorizzazione del PV

D	Valore attuale del conteggio memorizzato in 0000... FFFF

Utilizzo delle aree dati

Il valore corrente (PV) del contatore veloce viene memorizzato nei canali da SR 244 a SR 247 come illustrato in figura.

SR 244	PV	Ingresso ad interrupt (modalità contatore) 0
SR 245	PV	Ingresso ad interrupt (modalità contatore) 1
SR 246	PV	Ingresso ad interrupt (modalità contatore) 2
SR 247	PV	Ingresso ad interrupt (modalità contatore) 3

I canali da SR 244 a SR 247 vengono aggornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe verificarsi una discrepanza dal PV esatto in un dato periodo.

I canali da SR 244 a SR 247 non possono essere utilizzati come canali di lavoro, anche se gli ingressi ad interrupt (modalità contatore) non vengono utilizzati.

Quando la lettura del PV viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali da 244 a 247 vengono aggiornati nello stesso momento.

Mascheratura/Smascheratura di tutti gli interrupt

Per ulteriori informazioni sulla mascheratura e smascheratura di tutti gli interrupt, fare riferimento al paragrafo *2-1-1 Ingressi ad interrupt*.

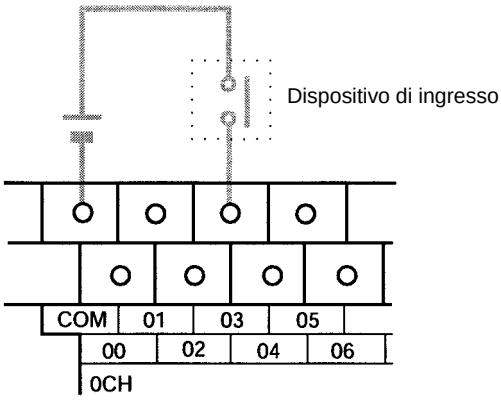
Esempio applicativo

Spiegazione

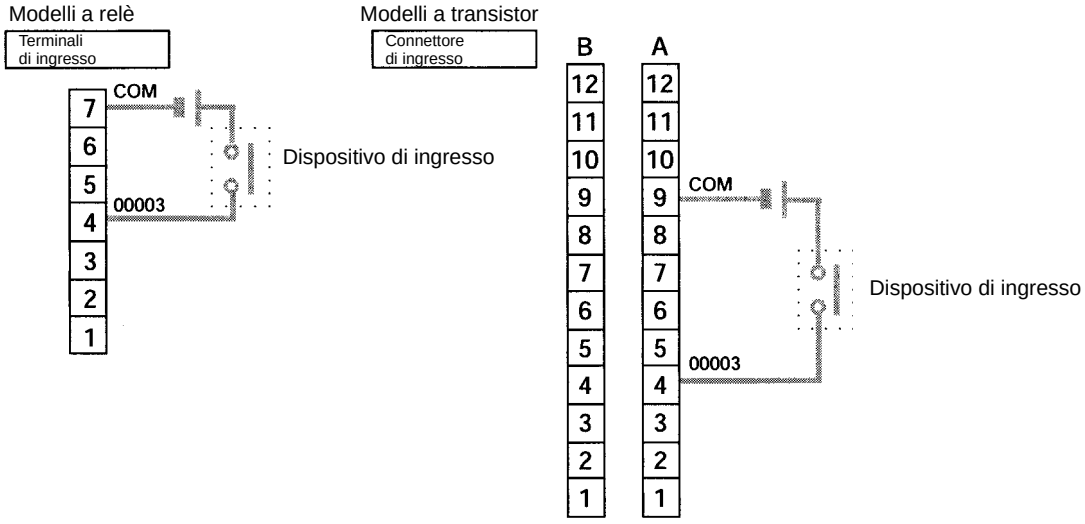
In questo esempio, il PV viene diminuito ogni volta che l'ingresso 00003 viene messo a ON e il canale DM 0000 viene incrementato di 1 da una subroutine di interrupt ogni 100 volte (64 Hex) che l'ingresso 00003 viene messo a ON.

Cablaggio

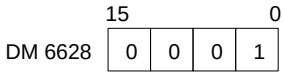
Il diagramma di seguito riportato illustra il cablaggio degli ingressi nel modello CPM2A.



Il diagramma di seguito riportato illustra il cablaggio degli ingressi nel modello CPM2C.

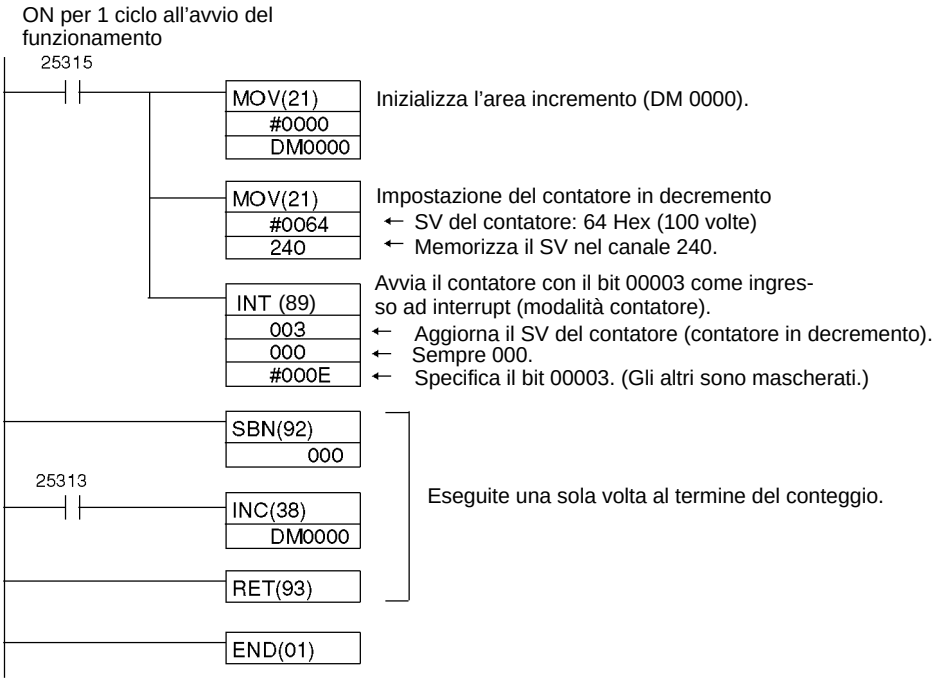


Setup del PLC



Specifica il bit 00003 come un ingresso ad interrupt (modalità contatore). Gli ingressi da 00004 a 00006 vengono utilizzati come ingressi normali.

Programmazione



2-3 Funzioni di interrupt del CPM1/CPM1A

Questo capitolo descrive le impostazioni e i metodi di utilizzo delle funzioni interrupt del CPM1/CPM1A.

2-3-1 Tipi di interrupt

Il CPM1/CPM1A ha tre tipi di trattamento degli interrupt, come indicato di seguito:

Interrupt in ingresso:
Il CPM1/CPM1A ha due o quattro ingressi di interrupt. Il trattamento dell'interrupt viene eseguito quando un segnale in ingresso proveniente da una sorgente esterna viene commuta ad ON.

Interrupt a tempo:
Viene eseguito il trattamento dell'interrupt a tempo con una precisione di 0.1 ms.

Interrupt con contatore veloce:
Il contatore veloce conta gli impulsi su uno dei bit della CPU compresi fra 00000 e 00002. Viene eseguita una subroutine ad interrupt quando il conteggio raggiunge il valore impostato.

Priorità degli interrupt

Gli interrupt hanno la seguente priorità.

Interrupt ingresso > Interrupt a tempo = Interrupt con contatore veloce

Quando viene ricevuto un interrupt ad alta priorità durante il trattamento degli interrupt, il trattamento in atto verrà interrotto e il nuovo interrupt ricevuto verrà eseguito. Dopo l'esecuzione completa della routine, verrà ripresa l'esecuzione dell'interrupt precedente.

Quando viene ricevuto un interrupt con priorità uguale o inferiore durante il trattamento degli interrupt, il nuovo interrupt ricevuto verrà eseguito subito dopo il completamento della routine eseguita correntemente.

Quando nello stesso momento vengono ricevuti due interrupt con uguale priorità, vengono eseguiti in quest'ordine::

Interrupt ingresso 0 > Interrupt ingresso 1 > Interrupt ingresso 2 > Interrupt ingresso 3

Interrupt a tempo > Interrupt con contatore veloce

Precauzioni del programma interrupt

Le seguenti precauzioni devono essere rispettate utilizzando un programma di interrupt:

1, 2, 3...

1. Un nuovo interrupt può essere definito o cancellato all'interno di un programma di interrupt.
2. Un altro programma di interrupt non può essere riportato all'interno del programma di interrupt.
3. Un programma di subroutine non può essere riportato all'interno di un programma di interrupt. Non scrivere una istruzione SUBROUTINE DEFINE, SBN(92) all'interno di un programma di interrupt.
4. Un programma di interrupt non può essere riportato all'interno di un programma di subroutine. Non scrivere un programma di interrupt fra una istruzione SUBROUTINE DEFINE (SBN(92)) e un'istruzione RETURN (RET(93)).

Gli ingressi usati come interrupt non possono essere utilizzati come ingressi normali.

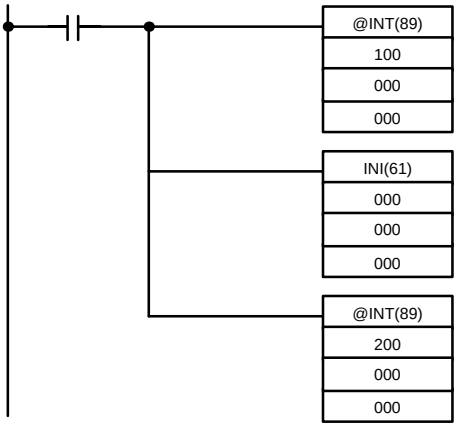
Istruzioni e interrupt del contatore veloce

Le seguenti istruzioni non possono essere eseguite in una subroutine di interrupt quando viene eseguita un'istruzione che controlla i contatori veloci:

INI(61), PRV(62), o CTBL(63)

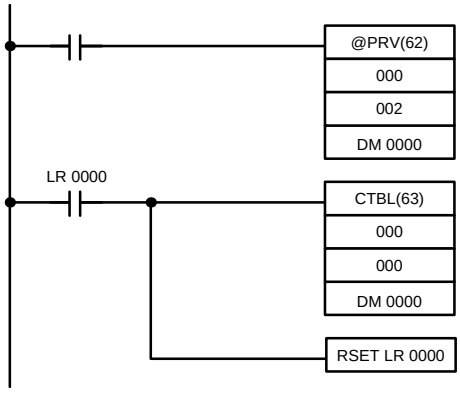
I metodi seguenti possono essere utilizzati per aggirare questa limitazione:

Metodo 1
L'intero trattamento dell'interrupt può essere mascherato durante l'esecuzione dell'istruzione.

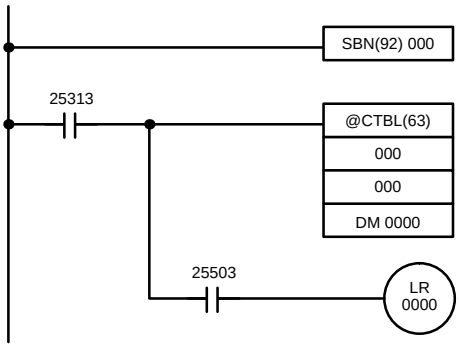


Metodo 2
Eseguire nuovamente l'istruzione nel programma principale.

1, 2, 3... 1. Questa è la sezione del programma principale:



2. Questa è la sezione del programma della subroutine di interrupt:



Note 1. Definire le routine ad interrupt al termine del programma principale con le istruzioni SBN(92) e RET(93), proprio come subroutine regolari.
2. Definendo una routine ad interrupt, si verificherà un errore "SBS UNDEFD" durante il controllo del programma, che però verrà eseguito normalmente.

2-3-2 Interrupt in ingresso

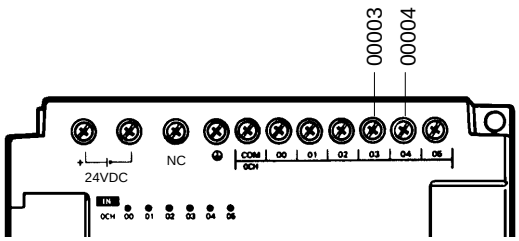
I PLC CPM1-10CDR-□ e CPM1A-10CDR-□ hanno due interrupt in ingresso (00003 e 00004).

I PLC CPM1-20CDR-□, CPM1A-20CDR-□, CPM1-30CDR-□, CPM1A-30CDR-□ e CPM1A-40CDR-□ hanno quattro interrupt in ingresso (00003 to 00006).

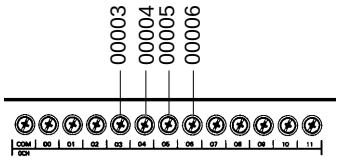
Esistono due modi per gestire gli interrupt in ingresso: Modo interrupt in ingresso e Modo contatore.

PLC CPM1

(CPM1-10CDR-□)

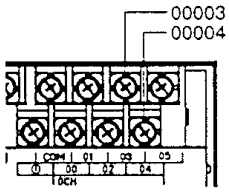


(CPM1-20CDR-□ e CPM1-30CDR-□)

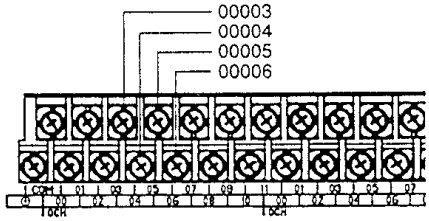


PLC CPM1A

Unità con CPU a 10 punti



Unità con CPU a 20, 30 e 40 punti



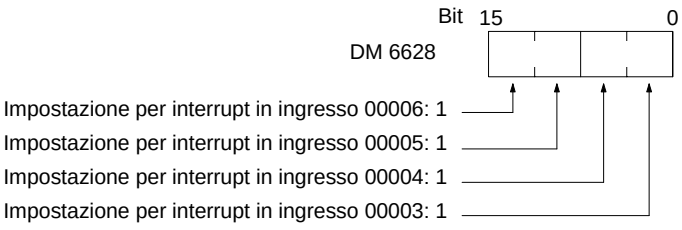
PLC	Ingresso	N. interrupt	Tempo di risposta	
			Modo interrupt	Modo contatore
CPM1-10CDR-□	00003	00	0.3 ms massimo (Tempo fino all'esecuzione del programma di interrupt)	1 kHz
	00004	01		
CPM1-20CDR-□ CPM1A-20CDR-□	00003	00		
	00004	01		
CPM1-30CDR-□ CPM1A-30CDR-□	00005	02		
CPM1A-40CDR-□	00006	03		

Nota Se non sono utilizzati interrupt di ingresso, utilizzare gli ingressi da 00003 a 00006 come ingressi normali.

Parametri di setup

Per utilizzare gli ingressi 00003... 00006, come ingressi ad interrupt deve essere impostato il DM 6628. Impostare la cifra corrispondente a 1 se l'ingresso deve essere usato come interrupt di ingresso (interrupt di ingresso o modo Contatore); impostare a 0 se deve essere usato come ingresso normali.

Canale	Parametro
DM 6628	0: Ingresso normale (default) 1: Interrupt di ingresso 2: Ingresso a risposta rapida



Subroutine di Interrupt

Gli interrupt da 00003 a 00006 sono assegnati ai numeri da 00 a 03 e richiamano le subroutine da 000 a 003. Se gli interrupt di ingresso non vengono utilizzati, le subroutine da 000 a 003 possono essere utilizzate come subroutine normali.

N. ingresso	N. interrupt	N. subroutine
00003	0	000
00004	1	001
00005	2	002
00006	3	003

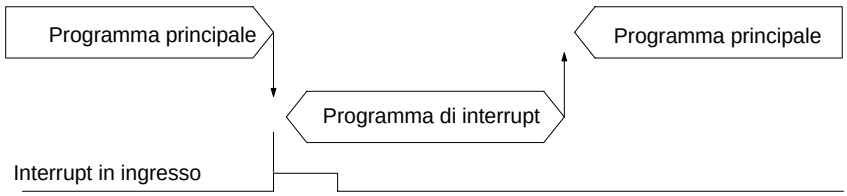
Rinfresco dei canali di ingresso

Se non è usato il rinfresco degli interrupt, lo stato del segnale di ingresso nella routine ad interrupt non risulterà corretto. A seconda della costante del tempo di ingresso, i segnali di ingresso non possono diventare ON anche se è utilizzato il rinfresco. Questo vale anche per lo stato del bit dell'interrupt che ha attivato l'interruzione.

Per esempio, IR 00000 potrebbe non essere a ON nella routine ad interrupt per l'interrupt di ingresso 0 se questo non è stato rinfrescato. In questo caso, al posto di IR 00000, utilizzare il flag Sempre ON SR 25313 nella routine ad interrupt.

Modo Interrupt in ingresso

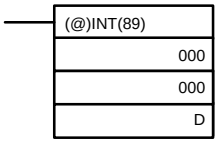
Quando viene ricevuto un segnale di interrupt, il programma principale viene interrotto e il programma di interrupt viene eseguito immediatamente, indipendentemente dal punto del programma in cui viene ricevuto l'interrupt. Per poter essere identificato, il segnale deve essere ON per almeno 200 μs.



Usare le seguenti istruzioni per programmare gli interrupt in Modo Interrupt in ingresso.

Mascheramento/Smascheramento degli interrupt

A secondo delle richieste, impostare o sopprimere le maschere di interrupt in ingresso, con l'istruzione INT(89).



Modificare lo stato dei bit da 0 a 3 di D, corrispondenti agli interrupt in ingresso da 0 a 3.
0: Maschera annullata (Interrupt in ingresso abilitato).
1: Maschera impostata (Interrupt in ingresso disabilitato).

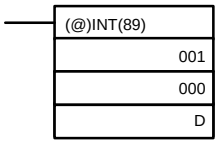
All'inizio dell'operazione tutti gli interrupt in ingresso sono mascherati (non abilitati). Se viene usato il modo Interrupt in ingresso, controllare che gli ingressi siano abilitati eseguendo INT(89), come sotto indicato.

Annullamento degli interrupt mascherati

Se il bit corrispondente ad un interrupt in ingresso viene commutato ad ON mentre è mascherato, quell'interrupt in ingresso verrà salvato in memoria e sarà eseguito non appena la maschera sarà stata annullata. Per far si che l'interrupt di ingresso non sia eseguito, anche quando la sua maschera viene annullata, l'interrupt deve essere cancellato dalla memoria.

Solamente uno dei segnali di interrupt sarà salvato in memoria per ogni numero di interrupt.

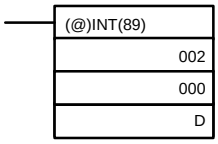
Annullare l'interrupt in ingresso dalla memoria usando l'istruzione INT(89).



Se i bit da 0 a 3 di D, corrispondenti agli interrupt in ingresso da 0 a 3, sono impostati ad "1", allora gli interrupt in ingresso saranno annullati dalla memoria.
0: Interrupt in ingresso mantenuti.
1: Interrupt in ingresso annullati.

Lettura dello stato della maschera

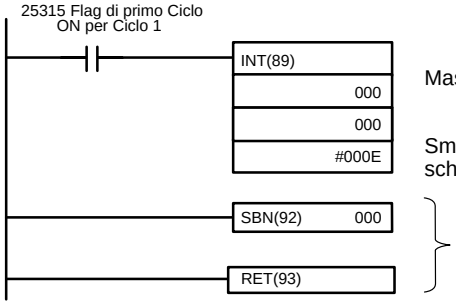
Leggere lo stato della maschera degli interrupt in ingresso con l'istruzione INT(89).



Lo stato della cifra più a destra dei dati memorizzati nel canale D (bit da 0 a 3), indica lo stato di mascheramento.
0: Maschera annullata (Autorizzato l'interrupt in ingresso)
1: Maschera impostata (Interrupt in ingresso non autorizzato)

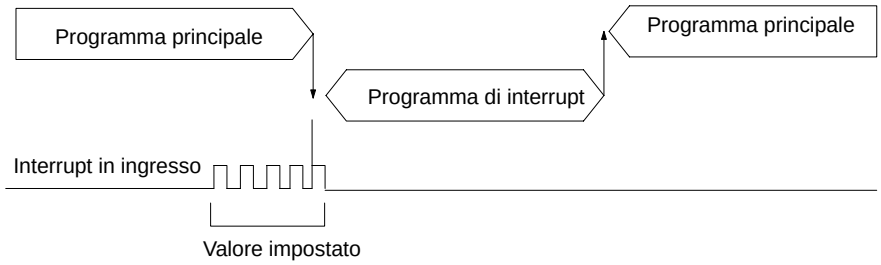
Esempio di applicazione

Quando l'ingresso 00003 (N. interrupt 0) diventa ON, l'operazione si sposta immediatamente al programma di interrupt con il numero di subroutine 000. Gli ingressi per DM 6628 sono stati impostati a 0001.



Modo Contatore

I segnali in ingresso esterni vengono contati ad alta velocità e viene generato un interrupt quando è raggiunto il valore impostato. Quando viene generato un interrupt, il programma principale viene interrotto e il programma di interrupt viene eseguito. Possono essere contati i segnali fino a 1 kHz.



Utilizzare i passi che seguono per programmare gli interrupt in ingresso usando il Modo Contatore.

1, 2, 3...

1. Scrivere i valori impostati nei canali SR relativi agli interrupt da 0 a 3. I valori impostati devono avere un valore fra 0000 e FFFF (0 - 65.535). Un valore 0000 disabiliterà l'operazione di conto fino a che un nuovo valore sarà impostato ed il passo 2, sottoindicato, non sarà ripetuto.

Interrupt	Canale
Interrupt 0 in ingresso	SR 240
Interrupt 1 in ingresso	SR 241
Interrupt 2 in ingresso	SR 242
Interrupt 3 in ingresso	SR 243

I canali SR usati nel modo Contatore (da SR 240 a SR 243) contengono dati esadecimali, non BCD. Se non viene usato il Modo Contatore, questi bit SR possono essere usati come bit di lavoro.

Nota Questi canali SR sono annullati all'inizio dell'operazione e devono essere scritti dal programma.

2. Con l'istruzione INT(89) è possibile rinfrescare il valore impostato nel modo Contatore e abilitare gli interrupt.

Se i bit da 0 a 3 del parametro D corrispondenti agli interrupt in ingresso da 0 a 3 sono impostati a 0, il valore impostato verrà rinfrescato e gli interrupt verranno abilitati.
0: Valore rinfrescato e impostazione della modalità contatore
1: Non rinfrescato.

Accertarsi di impostare a 1 il bit corrispondente se un interrupt in ingresso non è stato controllato.

Quando il contatore raggiunge un valore impostato, si verificherà un interrupt, il contatore verrà resettato, e il conteggio/interruzioni continueranno fino all'arresto del contatore.

Note

1. Se durante il conteggio viene utilizzata l'istruzione INT(89), il valore raggiunto (PV) sarà riportato al valore impostato (SV). Perciò si deve usare la forma differenziata (@) dell'istruzione altrimenti potrebbe non verificarsi mai un interrupt.
2. Il valore stabilito sarà fissato nel momento in cui sarà eseguita l'istruzione INT(89). Se gli interrupt sono già in essere, il valore impostato non verrà modificato solamente modificando il contenuto di SR 244 - SR 247, vale a dire, se i contenuti sono cambiati, il valore impostato deve essere rinfrescato eseguendo ancora l'istruzione INT(89).

La mascheratura e la cancellazione degli interrupt viene fatta utilizzando lo stesso procedimento usato come per il Modo Interrupt in ingresso.

PV del contatore in modo Contatore

Quando gli interrupt in ingresso sono usati in Modo Contatore, il PV del contatore sarà memorizzato nel canale SR corrispondente agli interrupt in ingresso da 0 a 3. I valori variano da 0000 a FFFE (0 - 65.534) e sono uguali al valore PV del contatore meno uno.

Interrupt	Canale
Interrupt 0 in ingresso	SR 244
Interrupt 1 in ingresso	SR 245
Interrupt 2 in ingresso	SR 246
Interrupt 3 in ingresso	SR 247

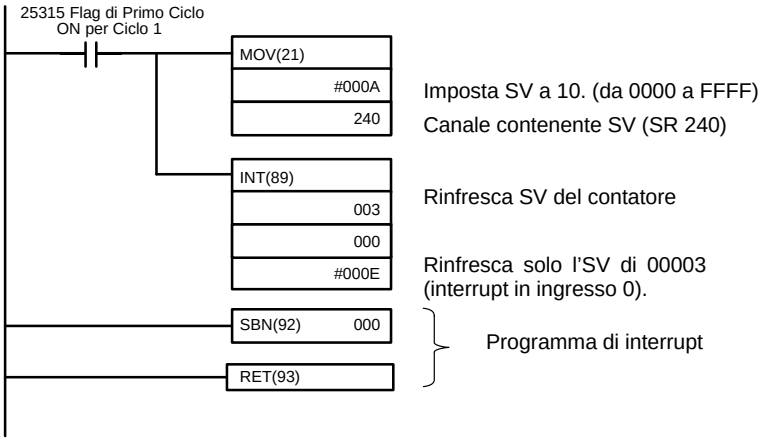
Esempio: Immediatamente dopo l'esecuzione dell'istruzione INT(89) il valore di un interrupt il cui valore è impostato a 000A sarà registrato come 0009.

Nota Anche se gli interrupt in ingresso non sono usati in Modo Contatore, questi bit SR non possono essere utilizzati come bit di lavoro.

Esempio applicativo

Si vuole che quando l'ingresso 00003 (interrupt n. 0) va ON per 10 volte, l'operazione si sposta immediatamente al programma di interrupt con il numero di subroutine 000. La tabella seguente mostra il punto in cui sono memorizzati i valori impostati del contatore e i valori presenti –1. Gli ingressi per DM 6628 sono stati impostati a 0001.

Interrupt	Canale SV	Canale PV–1
Ingresso 00003 (input 0 in ingresso 0)	SR 240	SR 244
Ingresso 00004 (input 1 in ingresso 1)	SR 241	SR 245
Ingresso 00005 (input 2 in ingresso 2)	SR 242	SR 246
Ingresso 00006 (input 3 in ingresso 3)	SR 243	SR 247



2-3-3 Mascheramento di tutti gli interrupt

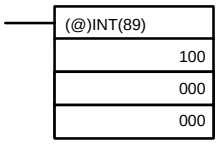
Tutti gli interrupt, includendo gli interrupt in ingresso, gli interrupt a tempo, e gli interrupt dei contatori veloci, possono essere mascherati o smascherati a gruppi per mezzo dell'istruzione INT(89). La maschera si aggiunge a qualsiasi maschera di tipo individuale dell'interrupt. Inoltre, l'annullamento delle maschere di tutti gli interrupt non annulla le maschere di tipo singolo degli interrupt ma riporta alle condizioni di mascheramento che esistevano prima che l'istruzione INT(89) fosse eseguita per mascherarli come gruppo.

Non bisogna utilizzare l'istruzione INT(89) per mascherare gli interrupt, a meno che non sia necessario mascherare in modo temporaneo tutti gli interrupt e, utilizzare sempre le istruzioni INT(89), in coppia, usando la prima istruzione INT(89) per mascherare e la seconda per smascherare gli interrupt.

Le istruzioni INT(89) non possono essere usate per mascherare/smascherare tutti gli interrupt partendo dalle routine di trattamento degli interrupt.

Mascheramento degli interrupt

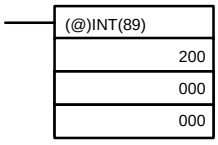
Usare l'istruzione INT(89) per disabilitare tutti gli interrupt:



Se viene generato un interrupt mentre gli interrupt sono mascherati, il trattamento dell'interrupt non verrà eseguito ma verrà memorizzato. Gli interrupt saranno trattati non appena avverrà lo smascheramento.

Smascheramento degli interrupt

Usare l'istruzione INT(89) come segue per smascherare gli interrupt:



2-3-4 Interrupt a tempo

Il CPM1/CPM1A è dotato di un interrupt a tempo. Allo scadere del tempo, il programma principale viene interrotto e il programma di interrupt viene eseguito immediatamente, indipendentemente dal punto nel ciclo. dall'esecuzione del programma.

Ci sono due modi per operare con gli interrupt a tempo, il Modo One–Shot, con il quale un solo interrupt sarà eseguito allo scadere del tempo, e il Modo di Interruzione Programmata nel quale l'interrupt viene ripetuto ad intervalli regolari.

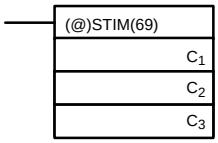
Il valore impostato può essere fissato fra 0.5 e 319968 ms, in unità di 0.1 ms.

Funzionamento

Usare l'istruzione che segue per attivare e controllare l'interrupt a tempo.

Inizio in Modo One–Shot

Utilizzare l'istruzione STIM(69) per lanciare l'interrupt a tempo in Modo One–Shot.



C_1: Interrupt a tempo, modo One–shot (000)

C_2: Valore impostato del temporizzatore (indirizzo del primo canale)

C_3: Numero della subroutine (4 cifre BCD): 0000 – 0049

1, 2, 3...

1. Quando C_2 viene inserito come indirizzo del canale:

   C_2: Valore impostato per il contatore decrementale (4 cifre BCD): 0000 - 9999

   C_2 + 1: Intervallo di tempo in decremento (4 cifre BCD; unità: 0,1 ms): 0005 - 0320 (da 0,5 ms a 32 ms)

   Ogni volta che viene superato l'intervallo specificato nel canale C_2 + 1, il contatore decrementerà di 1 il proprio valore. Quando il PV (Valore corrente) raggiunge il valore 0, la subroutine incaricata sarà chiamata una sola volta ed il temporizzatore veloce verrà fermato.

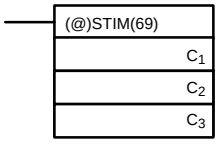
   Il tempo da quando l'istruzione STIM(69) viene eseguita fino al momento in cui il tempo è scaduto si calcola così:
   (Contenuto del canale C_2) x (Contenuto del canale C_2 + 1) x 0.1 ms = (da 0.5 a 319,968 ms)

2. Se C_2 è impostato ad un valore costante:

   il valore di decremento impostato nel contatore assumerà quel valore e l'intervallo di tempo per il decremento sarà pari a 10 (1 ms). (Il valore impostato è espresso in ms)

Partenza in modo Interrupt programmato

Utilizzare l'istruzione STIM(69) per lanciare l'interrupt a tempo in modo Interrupt programmato.



C_1: Interrupt a tempo, modo Interrupt programmato (003)

C_2: Valore impostato del temporizzatore (n. del canale)

C_3: N. subroutine (4 cifre BCD): da 0000 a 0049

1, 2, 3...

1. Quando C_2 viene inserito come indirizzo del canale:

   C_2: Valore impostato per il contatore decrementale (4 cifre BCD): 0000 - 9999

   C_2 + 1:1: Intervallo di tempo in decremento (4 cifre BCD; unità: 0,1 ms): 0005 - 0320 (da 0,5 ms a 32 ms)

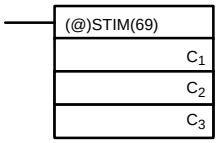
   I significati delle impostazioni sono identici a quelli usati per il Modo One–Shot, ma nel modo ad interruzione programmata il PV del temporizzatore sarà ripristinato al valore impostato e il decremento comincerà dopo che la subroutine sarà stata chiamata. Nel modo ad interruzione programmata, gli interrupt si ripeteranno ad intervalli costanti fino a che il funzionamento non sia interrotto.

2. Quando C_2 viene inserito come costante:

   Le impostazioni sono le stesse del Modo One–Shot, ma gli interrupt verranno ripetuti a intervalli fissi fino a quando l'operazione non viene interrotta.

Lettura del tempo trascorso dal temporizzatore

Utilizzare l'istruzione STIM(69) per leggere il tempo trascorso dal temporizzatore.



C_1: Lettura del tempo trascorso (006)
C_2: Canale principale del parametro 1
C_3: Parametro 2

C_2: Numero di decrementi del contatore decrementale (4 cifre BCD)
C_2 + 1: Intervallo di tempo per il decremento (4 cifre BCD; unità: 0.1 ms)
C_3: Tempo trascorso dall'ultimo decremento (4 cifre BCD; unità: 0.1 ms)

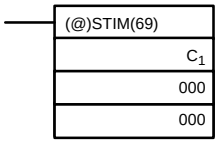
Il tempo intercorrente da quando l'interrupt a tempo parte fino all'esecuzione di questa istruzione si calcola come segue:

{(Contenuto di C2) x (Contenuto di C2+1) + (Contenuto di C3)} x 0.1 ms

Se l'interrupt a tempo specificato viene fermato, allora verrà memorizzato il valore "0000".

Fermata del temporizzatore

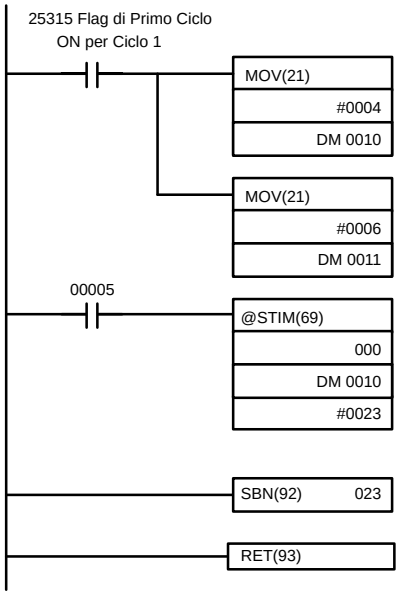
Utilizzare l'istruzione STIM(69) per bloccare l'interrupt a tempo.



C_1: Interruzione degli interrupt a tempo (010)

Esempio applicativo (Modo One-Shot)

In questo esempio viene eseguito un interrupt ogni 2,4 ms (0,6 ms x 4) dopo che l'ingresso 00005 va ON; l'interrupt esegue la subroutine di interrupt n. 23.



Imposta i valori impostati del contatore in decremento a 4 (BCD: 0000 a 9999)

Imposta l'interrupt a tempo per ogni decremento a 0,6. (BCD: 0005 a 0320)

Avvia l'interrupt a tempo in modo One–Shot.

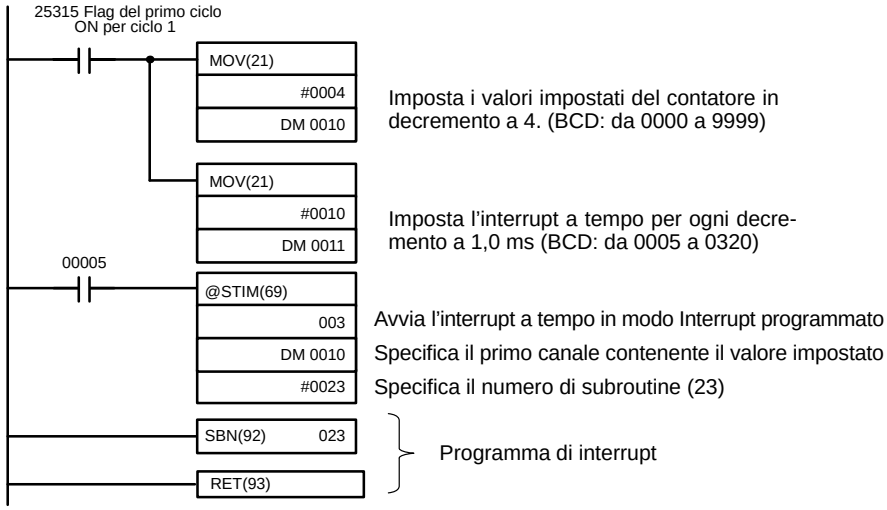
Specifica il primo canale contenente il valore impostato.

Specifica il numero di subroutine (23).

Programma di interrupt

Esempio applicativo (modo Interrupt programmato)

In questo esempio viene eseguito un interrupt ogni 4,0 ms (1,0 ms × 4) dopo che l'ingresso 00005 va ON; gli interrupt eseguono la subroutine di interrupt n. 23.

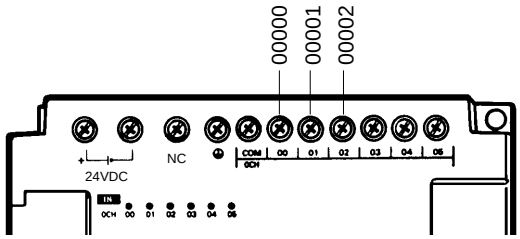


2-3-5 Contatore veloce

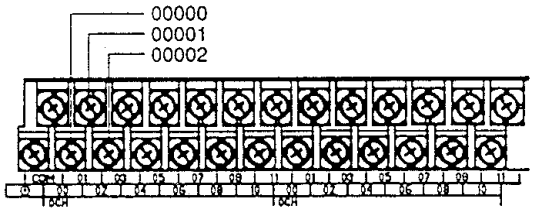
I CPM1/CPM1A hanno una funzione di contatore veloce che può essere usata in modo incrementale o Up/Down. Il contatore veloce può essere combinato con gli interrupt di ingresso per eseguire il controllo del valore target o il controllo del confronto di zona che non è influenzato dal tempo di ciclo del PLC.

I segnali del contatore veloce possono essere inseriti nella CPU dal bit 00000 a 00002.

PLC CPM1



CPM1A PCs



Modo	Funzioni di ingresso	Metodo di ingresso	Frequenza di conteggio	Gamma di conteggio	Metodi di controllo
Fasi differenziali	00000: fase A 00001: fase B 00002: fase Z	Fasidifferenziali con moltiplicatore, 4×	2.5 kHz max.	–32767... 32767	Controllo del valore target: Possono essere registrati fino a 16 valori target e numeri di subroutine di interrupt.
Incrementale	00000: ingresso di conteggio 00001: nota 00002: ingresso di reset	Ingressi individuali	5.0 kHz max.	0... 65535	Controllo del confronto di zona: Possono essere registrati fino a 8 set di valori limite superiore, valore limite inferiore e numeri di subroutine di interrupt.

Nota In modo incrementale, questo ingresso (00001) può essere utilizzato come ingresso regolare.Quando viene utilizzata la modalità di reset software, l'ingresso 00002 può essere utilizzato come ingresso normale. Quando viene utilizzato il reset attraverso la fase Z + reset software il suo stato viene riportato nel canale 00002 della memoria I/O.

Impostazioni del contatore veloce

Le seguenti impostazioni devono essere eseguite in DM 6642 utilizzando la funzione del contatore veloce del CPM1/CPM1A.

Bit DM 6642	Funzione	Impostazioni		
		Incrementale	Up/Down	Non usato
00 – 03	Imposta il modo Contatore: 0: fasi differenziali 4: Incrementale	4	0	0 o 4
04 – 07	Imposta il metodo di ripristino: 0: fase Z + reset software 1: solo reset software	0 o 1	0 o 1	0 o 1
08 – 15	Imposta il contatore: 00: Contatore non usato. 01: Contatore usato.	01	01	00

Limiti di conteggio

Il contatore veloce del CPM1/CPM1A utilizza un funzionamento lineare. Il valore di conteggio viene memorizzato in SR 248 e SR 249 (le quattro cifre superiori sono memorizzate in SR 248 e le quattro cifre inferiori in SR 249).

Modo	Limiti di conteggio
Up/Down	da F003 2767 a 0003 2767 (da –32,767 a 32,767) La cifra più a sinistra in SR 248 indica il segno. F è negativo, 0 è positivo
Incrementale	da 0000 0000 a 0006 5535 (da 0 a 65,535)

Si verificherà un overflow se il conteggio supera il limite superiore nei limiti di conteggio e un underflow se il conteggio va al di sotto del limite inferiore nei limiti di conteggio.

Errore	Incrementale	Up/Down	Valore presente
Overflow	Si verifica quando il conteggio è incrementato da 65535	Si verifica quando il conteggio è incrementato da 32767	0FFF FFFF
Underflow	---	Si verifica quando il conteggio è decrementato da –32767.	FFFF FFFF

Trattamento

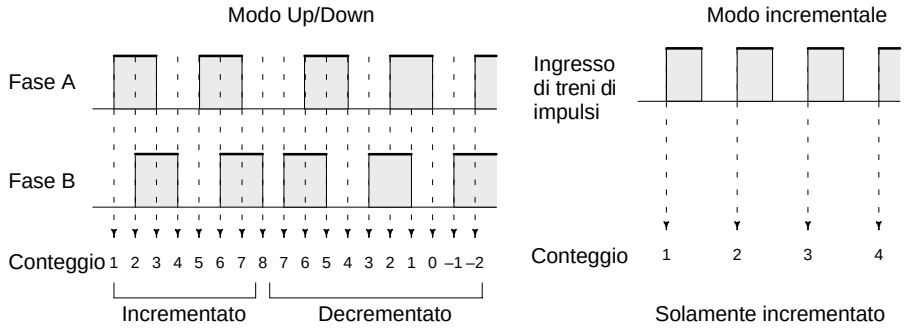
Il segnale rilevabile (modalità fasi differenziali/incrementale) e la modalità di reset sono inpostate nel DM 6642. L'impostazione diventa attiva alla successiva accensione del PLC.

Modo fasi differenziali:

Sono usati in ingresso un segnale a due fasi differenziali (fase A-e fase B) e un segnale fase Z. Il conteggio è incrementato o decrementato a seconda delle differenze fra le fasi dei segnali.

Modo incrementale:

Sono usati in ingresso un segnale ad impulsi a fase singola e uno per ripristinare il conteggio. Il conteggio è incrementato in funzione del segnale a fase singola.



Nota Per reimpostare il contatore quando riparte dovrebbe sempre essere utilizzato uno dei metodi descritti nel capitolo che segue. Il contatore sarà automaticamente reimpostato quando si cambia la modalità operativa da Program a Run/Monitor.

La seguente successione di segnali è gestita come impulsi di incremento: inizio dell'impulso fase A seguito dall'inizio dell'impulso fase B seguito dalla fine dell'impulso fase A e dalla fine dell'impulso fase B. La seguente successione di segnali è gestita come impulsi di decremento: inizio dell'impulso fase B seguito dall'inizio dell'impulso fase A seguito dalla fine dell'impulso fase B seguito dalla fine dell'impulso fase A.

Il modo a fasi differenziali utilizza sempre un ingresso a differenza di fase 4X. Il numero di incrementi/decrementi per ogni giro dell'encoder dovrebbe essere quattro volte la sua risoluzione. Selezionare l'encoder in funzione delle gamme di conteggio.

Metodo di ripristino

Uno dei due modi descritti in seguito può essere selezionato per ripristinare il PV del conteggio (vale a dire riportarlo a 0).

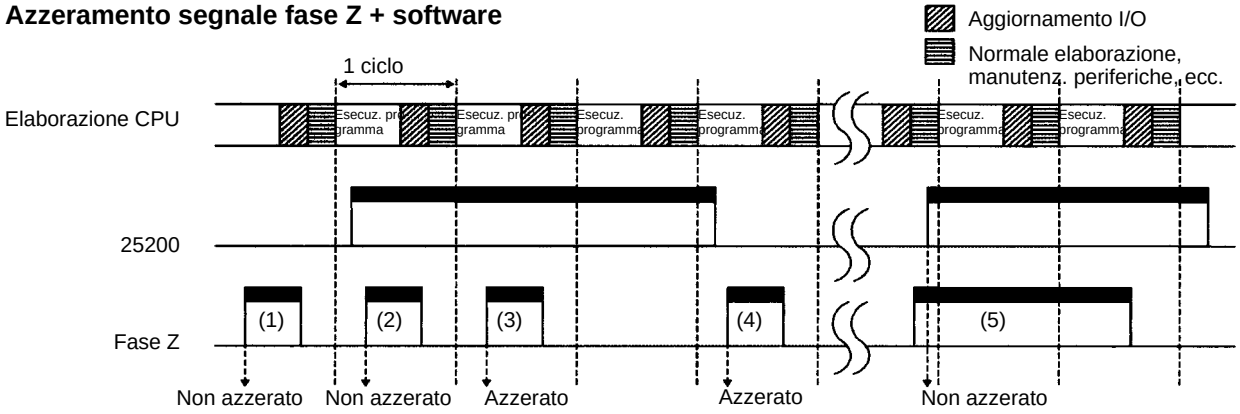
Ripristino via software + segnale fase Z:

Il PV viene reszettato quando il segnale fase Z diventa ON (input di ripristino), dopo che il bit di ripristino del contatore veloce 0 (SR 25200) è diventato ON.

Ripristino via software:

Il PV viene ripristinato quando il bit di ripristino del contatore veloce 0 (SR 25200) viene commutato in ON.

Azzeramento segnale fase Z + software



N.	Sincronizzazione del funzionamento	Azzeramento
(1)	Il segnale fase Z va a ON quando SR 25200 va a OFF.	Non azzerato.
(2)	Il segnale fase Z va a ON entro un tempo ciclo da quando SR 25200 è andato a ON.	Non azzerato.
(3)	Il segnale fase Z va a ON dopo che è trascorso un intervallo di almeno un tempo ciclo da quando SR 25200 è andato a ON.	Azzeramento sul fronte positivo del segnale fase Z.
(4)	Il segnale fase Z va a ON entro un tempo ciclo da quando SR 25200 è andato a OFF.	Azzeramento sul fronte positivo del segnale fase Z.
(5)	SR 25200 va a ON quando il segnale fase Z è ON.	Non azzerato.

Nota Il bit di ripristino (SR 25200) del contatore veloce 0 viene rinfrescato una volta ad ogni scansione, sicché, per poterlo leggere in modo attendibile esso deve trovarsi in ON per un intervallo di tempo > tempo di scansione.

La lettera "Z" nella sigla fase Z è una abbreviazione di "Zero". È un segnale che testimonia il completamento di un ciclo da parte del generatore di segnali.

Conteggio degli interrupt con un contatore veloce

Per gli interrupt del contatore veloce 0 può essere utilizzata una tabella di confronto con il valore di conteggio attuale. La verifica del conteggio può essere eseguita mediante uno dei due metodi descritti sotto. Nella tabella sono salvate le condizioni del confronto (da confrontare al valore PV) ed il numero della routine ad interrupt da richiamare.

Valore di Target:

Nella tabella dei confronti sono memorizzate un massimo di 16 condizioni di confronto (valore da raggiungere e direzione del conteggio) e routine ad interrupt. Quando il PV del contatore e la direzione del conteggio soddisfanno le condizioni di confronto, viene eseguita la routine ad interrupt specificata.

Intervallo di confronto:

Nella tabella dei confronti sono salvate otto condizioni di confronto (limiti superiore ed inferiore) e le routine ad interrupt. Quando il PV (valore corrente) è maggiore o uguale al limite inferiore e minore o uguale al limite superiore, viene eseguita la routine ad interrupt specificata.

Confronti con i valori di arrivo

Il conteggio corrente viene confrontato con i valori di arrivo impostati nella tabella comparativa e vengono generati gli interrupt quando il conteggio corrisponde ad ogni valore di arrivo. Una volta riscontrata la corrispondenza tra il conteggio e tutti i valori di arrivo presenti nella tabella, il valore di arrivo viene impostato sul primo valore di arrivo contenuto nella tabella, il quale, a sua volta, viene nuovamente confrontato con il conteggio corrente fino a quando non viene stabilita una perfetta corrispondenza tra i due valori.

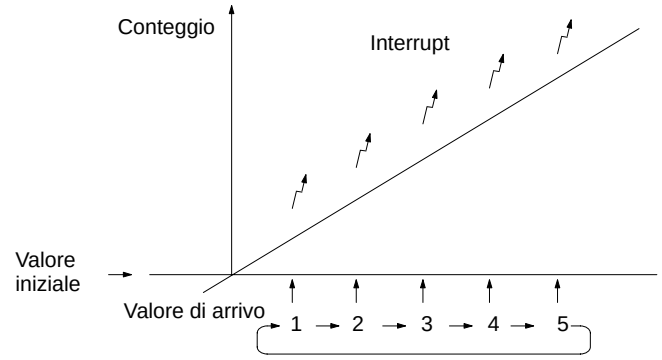


Tabella comparativa

Valore di arrivo 1
Valore di arrivo 2
Valore di arrivo 3
Valore di arrivo 4
Valore di arrivo 5

Confronti di intervallo

Il conteggio corrente viene confrontato ciclicamente con tutti gli intervalli contemporaneamente e gli interrupt vengono generati in base ai risultati dei confronti.

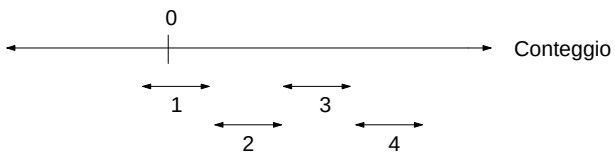


Tabella comparativa

Impostaz. intervallo 1
Impostaz. intervallo 2
Impostaz. intervallo 3
Impostaz. intervallo 4

Nota Durante l'esecuzione di confronti con i valori di arrivo, non utilizzare troppo frequentemente l'istruzione INI per modificare il valore corrente del conteggio e per dare inizio all'attività di confronto. L'interrupt potrebbe non funzionare correttamente se l'attività di confronto viene iniziata immediatamente dopo aver modificato il valore corrente dal programma. (L'attività di confronto verrà automaticamente riportata al primo valore di arrivo una volta generato l'interrupt relativo all'ultimo valore di arrivo. In tal modo è possibile ottenere un funzionamento reiterato cambiando solo il valore corrente.)

Programmazione

Utilizzare i passi che seguono per programmare il contatore veloce 0.

Il contatore veloce 0 comincia a contare quando sono effettuate le opportune predisposizioni al Setup del PLC, ma i confronti non verranno eseguiti con la ta-

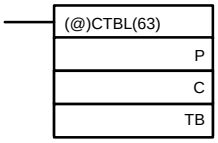
bella dei confronti e gli interrupt non verranno generati se non quando l'istruzione CTBL(63) non sarà eseguita.

Il contatore veloce 0 viene riportato a 0 quando l'alimentazione è attivata, quando inizia il funzionamento e quando il funzionamento si arresta.

Il valore raggiunto dal contatore veloce 0 viene conservato nei canali SR 248 e SR 249.

Interrupt del contatore veloce

1, 2, 3... 1. Per salvare la tabella dei confronti nel CPM1/CPM1A e per cominciare i confronti usare l'istruzione CTBL(63).



P: Indica la porta (001: Porta 1; 002: Porta 2)

C: (3 cifre BCD)
000: Impostazione tabella in modo target e inizio confronti
001: Impostazione tabella in modo range e inizio confronti
002: Imposta solo la tabella in modo target
003: Imposta solo la tabella in modo range

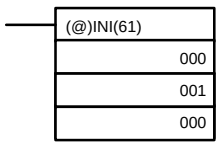
TB: Canale iniziale per la tabella dei confronti

Se C è impostato a 000, i confronti verranno fatti secondo il metodo di confronto in modo target; se 001 allora i confronti verranno attuati secondo il metodo di confronto tra range. Una volta eseguita l'istruzione CTBL(63) verrà memorizzata la tabella dei confronti; una volta terminata questa operazione avranno luogo i confronti. Gli interrupt veloci saranno eseguiti in funzione della tabella dei confronti. Per i dettagli sui contenuti delle tabelle di confronto fare riferimento alla spiegazione dell'istruzione CTBL(63) nel *Capitolo 7 Istruzioni*.

Nota Mentre è in atto il confronto fra limiti, i risultati (modo range) sono memorizzati nelle posizioni da AR 1100 a AR 1107.

Se C è impostato a 002, i confronti saranno fatti secondo il metodo di confronto a target; se C è impostato a 003 allora i confronti verranno fatti secondo il modo range. Per entrambe le impostazioni, la tabella di confronto sarà salvata, ma i confronti inizieranno solamente eseguendo l'istruzione INI(61).

2. Per fermare i confronti, eseguire l'istruzione INI(61) come indicato di seguito.



Per avviare i confronti impostare il secondo operando a "000" (C = 000 per eseguire i confronti) ed eseguire l'istruzione INI(61).

Una volta che una tabella è stata salvata, essa sarà conservata in CPM1/CPM1A durante il funzionamento (vale a dire durante l'esecuzione del programma) fino a che non viene salvata un'altra tabella.

Lettura del valore PV

Ci sono due modi per leggere il valore PV. Il primo è quello di leggerlo da SR 248 e SR 249, ed il secondo di utilizzare l'istruzione PRV(62).

Lettura di SR 248 e SR 249

Il valore PV del contatore veloce 0 viene memorizzato nelle posizioni SR 248 e SR 249 come segue. Il bit più a sinistra sarà F per valori negativi.

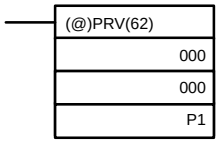
4 cifre a sinistra	4 cifre a destra	Modo a fasi differenziali	Modo incrementale
SR 248	SR 249	da F0032767 a 00032767 (–32767)	da 00000000 a 00065535

Note 1 Questi canali sono rinfrescati una sola volta ogni ciclo, e questo può generare differenze rispetto al valore corrente PV.

2 Quando non viene usato il contatore veloce 0, i bit di questi canali possono essere usati come bit di lavoro.

Uso dell'istruzione PRV(62)

Leggere il valore PV del contatore veloce 0 utilizzando l'istruzione PRV(62).



P1: Canale iniziale del valore PV

Il valore PV del contatore veloce 0 è memorizzato come segue. Il bit più a sinistra sarà F per indicare valori negativi.

4 cifre a sinistra	4 cifre a destra	Modo a fasi differenziali	Modo incrementale
P1+1	P1	da F0032767 a 00032767 (–32767)	da 00000000 a 00065535

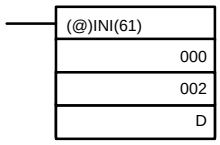
Il valore PV viene letto quando l'istruzione PRV(62) viene eseguita.

Modifica del valore PV

Ci sono due modi per modificare il valore PV del contatore veloce 0. Il primo modo è quello di resettarlo utilizzando il reset hardware. (In questo caso il valore PV è posto a 0). Il secondo modo è quello di utilizzare l'istruzione INI(61).

Il reset mediante l'istruzione INI(61) è spiegato qui di seguito. Per una spiegazione del metodo di reset fare riferimento all'inizio di questa descrizione per il contatore veloce.

Modificare il valore PV del temporizzatore usando l'istruzione INI(61) come indicato.



D: Canale iniziale di memorizzazione del dato per la modifica del valore PV.

4 cifre a sinistra	4 cifre a destra	Modo a fasi differenziali	Modo incrementale
D+1	D	F0032767... 00032767	00000000... 00065535

Per indicare un numero negativo impostare F come cifra più a sinistra.

Esempio applicativo (modo incrementale)

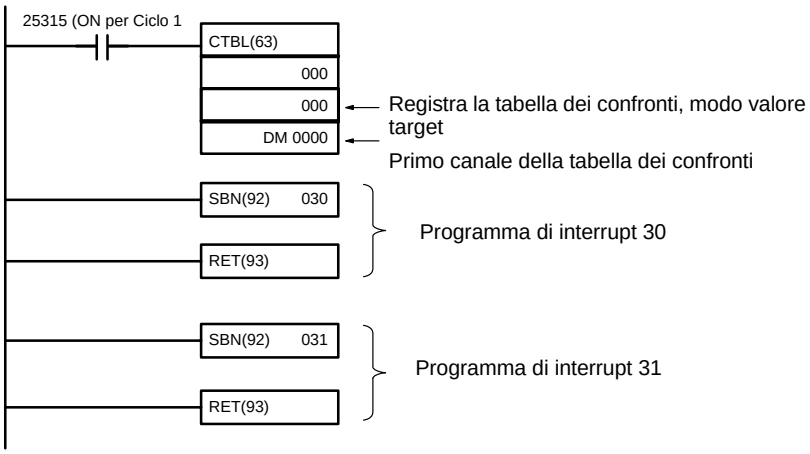
Questo esempio mostra un programma per utilizzare il contatore veloce 0 in modo incrementale, eseguendo dei confronti in modo target, e modificando la frequenza del treno di impulsi in uscita secondo il valore PV raggiunto dal contatore.

Le condizioni di confronto (valori target e direzioni di conteggio) sono memorizzate nella tabella di confronto con i numeri di subroutine. Possono essere registrati fino a 16 valori target. la subroutine corrispondente viene eseguita quando il PV del contatore corrisponde al valore target.

Inoltre i dati che seguono sono memorizzati per la tabella dei confronti:

DM 0000	0002	Numero di confronti: 2
DM 0001	1000	1º valore target: 1000
DM 0002	0000	
DM 0003	0030	1º confronto–routine di trattamento dell'interrupt n. 30
DM 0004	2000	2º valore target: 2000
DM 0005	0000	
DM 0006	0031	2º confronto–routine di trattamento dell'interrupt n. 31

Lo schema seguente mostra un esempio di programma a relè. DM 6642 deve essere impostato a 01□4, in cui □ è il metodo di ripristino che può essere impostato a 0 o a 1.



Esempio applicativo (Modo Up/Down)

Questo esempio mostra un programma che usa un contatore veloce con ingressi con fasi differenziali in modo Up/Down, effettuando confronti con il metodo confronto ad intervalli.

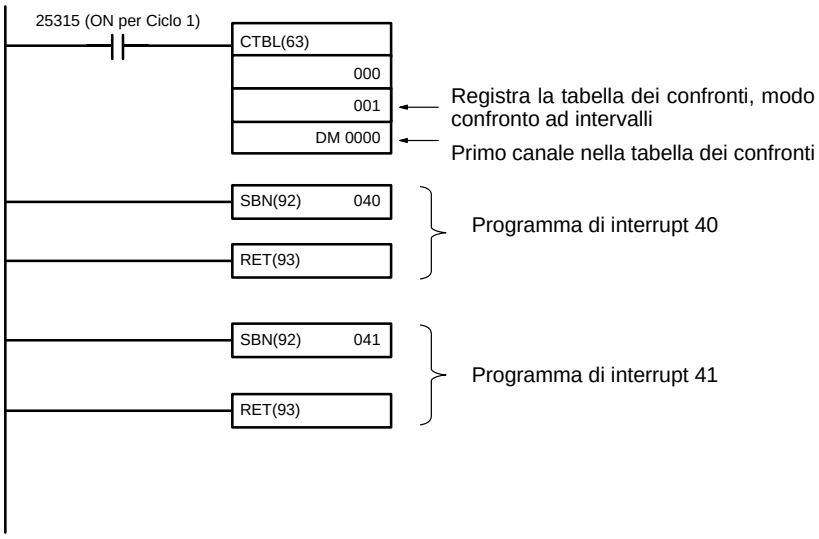
Le condizioni di confronto (limite superiore e limite inferiore) sono memorizzati nella tabella dei confronti con i numeri di subroutine. Possono essere definiti al massimo 8 range separati. La subroutine corrispondente viene eseguita quando il PV del contatore rientra nei limiti.

Nota Impostare sempre 8 range. Se sono necessari meno di 8 range, impostare i rimanenti numeri di subroutine su FFFF. Un valore di FFFF indica che non deve essere eseguita nessuna subroutine.

Inoltre i dati che seguono sono memorizzati per la tabella dei confronti:

DM 0000	1500	
DM 0001	0000	1º limite inferiore: 1.500 conteggi
DM 0002	3000	
DM 0003	0000	1º limite superiore: 3.000 conteggi
DM 0004	0040	1º range n. subroutine interrupt: 40
DM 0005	7500	
DM 0006	0000	2º limite inferiore: 7.500 conteggi
DM 0007	0000	
DM 0008	0001	2º limite superiore: 10.000 conteggi
DM 0009	0041	2º range n. subroutine interrupt: 41
DM 0010	0000	
DM 0011	0000	
DM 0012	0000	
DM 0013	0000	
DM 0014	FFFF	3º range subroutine di interrupt non eseguita
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
DM 0035	0000	
DM 0036	0000	
DM 0037	0000	
DM 0038	0000	
DM 0039	FFFF	8º range subroutine di interrupt non eseguita

Il seguente diagramma mostra un esempio di programma a relè. DM 6642 deve essere impostato a 01□0, in cui □ è il metodo di ripristino che può essere impostato a 0 o a 1.



2-4 Funzioni di inrterrupt del modello SRM1 (-V1)

Questa sezione illustra le impostazioni ed i metodi per utilizzare le funzioni di interrupt dell'SRM1.

2-4-1 Tipi di interrupt

L'SRM1 dispone di un solo tipo di elaborazione di interrupt, come di seguito delineato.

Interrupt mediante temporizzatore ad intervalli
L'elaborazione degli interrupt viene eseguita tramite un temporizzatore ad intervalli con la precisione di 0.1 ms.

2-4-2 Interrupt mediante temporizzatore ad intervalli

L'SRM1 è dotato di un solo temporizzatore ad intervalli. Quando il temporizzatore ad intervalli termina il conteggio, il programma principale viene interrotto ed il programma di interrupt viene immediatamente eseguito, indipendentemente dal punto di esecuzione del programma.

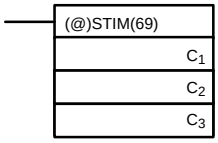
Esistono due modi di funzionamento del temporizzatore ad intervalli: il Modo one-shot, in cui viene eseguito un solo interrupt allo scadere del tempo, e il Modo di interrupt a tempo, in cui l'interrupt viene ripetuto ad intervalli regolari.

Il temporizzatore ad intervalli può essere impostato su un valore qualsiasi compreso tra 0.5 e 319968 ms, in incrementi di 0.1 ms.

Funzionamento

Utilizzare l'istruzione di seguito riportata per attivare e controllare il temporizzatore ad intervalli.

Avvio in Modo one-shot
Utilizzare l'istruzione STIM(69) per avviare il temporizzatore ad intervalli nel modo one-shot.



C_1: Temporizzatore ad intervalli, modo one-shot (000)

C_2: Valore assegnato al temporizzatore (indirizzo del primo canale)

C_3: N. di subroutine (4 cifre in BCD): da 0000 a 0049

1, 2, 3...

1. Quando C_2 viene immesso come indirizzo di canale:

   C_2: Valore assegnato al contatore in decremento (4 cifre in BCD): da 0000 a 9999

   $C_2 + 1$: Intervallo di tempo in decremento (4 cifre in BCD; unità: 0.1 ms): da 0005 a 0320 (da 0.5 ms a 32 ms)

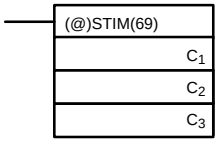
   Ogni volta che trascorre l'intervallo specificato nel canale $C_2 + 1$, il contatore in decremento diminuirà il valore corrente di un'unità. Quando il PV raggiunge il valore 0, la subroutine designata verrà chiamata una sola volta e il temporizzatore si arresterà.

   Il calcolo del tempo intercorso da quando viene eseguita l'istruzione STIM(69) fino allo scadere del tempo viene effettuato come di seguito riportato:
   (Contenuto di C_2) $\times$ (Contenuto di $C_2 + 1$) $\times$ 0.1 ms = (da 0.5 a 319,968 ms)
2. Quando C_2 viene immesso come costante:

   Il valore assegnato al contatore in decremento sarà uguale alla costante specificata (in ms) e l'intervallo di tempo in decremento sarà uguale a 10 (1 ms).

Avvio in Modo di interrupt a tempo

Utilizzare l'istruzione STIM(69) per avviare il temporizzatore ad intervalli nel modo di interrupt a tempo.



C_1: Temporizzatore ad intervalli, modo di interrupt regolato (003)

C_2: Valore assegnato al temporizzatore (n. del canale principale)

C_3: N. di subroutine (4 cifre in BCD): da 0000 a 0049

1, 2, 3...

1. Quando C_2 viene immesso come indirizzo di canale:

   C_2: Valore assegnato al contatore in decremento (4 cifre in BCD): da 0000 a 9999

   C_2 + 1: Intervallo di tempo in decremento (4 cifre in BCD; unità: 0.1 ms): da 0005 a 0320 (da 0.5 ms a 32 ms)

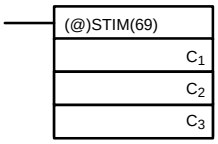
   Queste impostazioni hanno lo stesso significato di quelle relative al modo one-shot, con la differenza che nel modo di interrupt regolato il PV del temporizzatore verrà riportato al valore impostato e il temporizzatore in decremento si avvierà nuovamente dopo aver chiamato la subroutine. Nel modo di interrupt regolato, gli interrupt continueranno ad essere ripetuti ad intervalli regolari fino al termine dell'operazione.

2. Quando C_2 viene immesso come costante:

   Le impostazioni sono identiche a quelle relative al modo one-shot, con la differenza che gli interrupt continueranno ad essere ripetuti ad intervalli regolari fino al termine dell'operazione.

Lettura del tempo trascorso del temporizzatore

Utilizzare l'istruzione STIM(69) per leggere il tempo trascorso del temporizzatore.



C_1: Lettura del tempo trascorso (006)

C_2: Canale principale del parametro 1

C_3: Parametro 2

C_2: Numero di volte che il contatore in decremento è stato diminuito (4 cifre in BCD)

C_2 + 1: Intervallo di tempo del contatore in decremento (4 cifre in BCD; unità: 0.1 ms)

C_3: Tempo trascorso dal decremento precedente (4 cifre in BCD; unità: 0.1 ms)

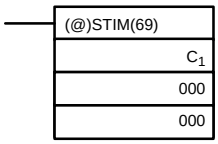
Il calcolo del tempo intercorso dall'avvio del temporizzatore ad intervalli fino all'esecuzione di questa istruzione viene effettuato come di seguito riportato:

{(Contenuto di C2) $\times$ (Contenuto di C2+1) + (Contenuto di C3)} $\times$ 0.1 ms

Se il temporizzatore ad intervalli specificato viene arrestato, verrà memorizzato "0000".

Arresto del temporizzatore

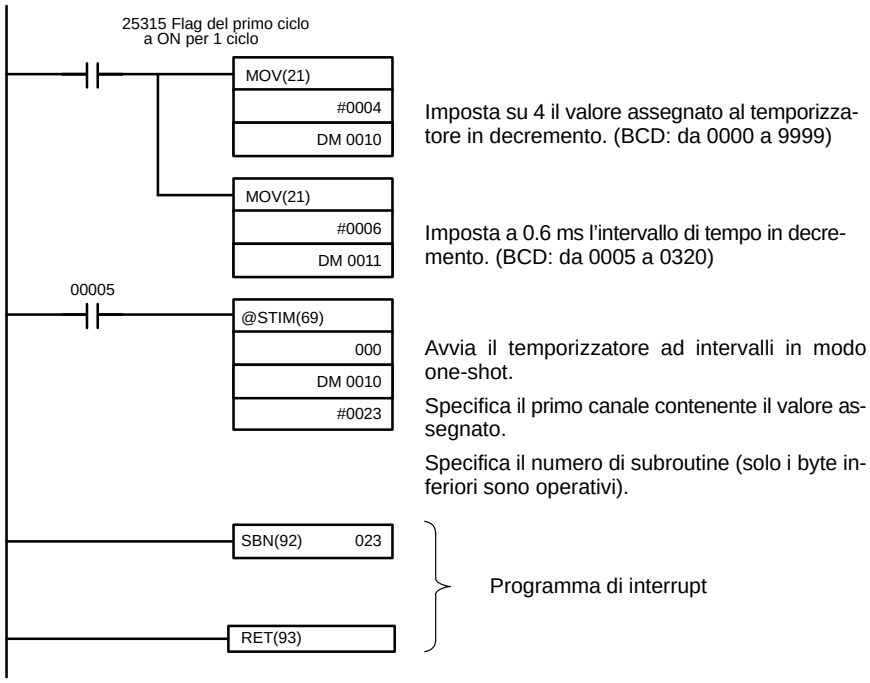
Utilizzare l'istruzione STIM(69) per arrestare il temporizzatore ad intervalli.



C_1: Arresta il temporizzatore ad intervalli (010)

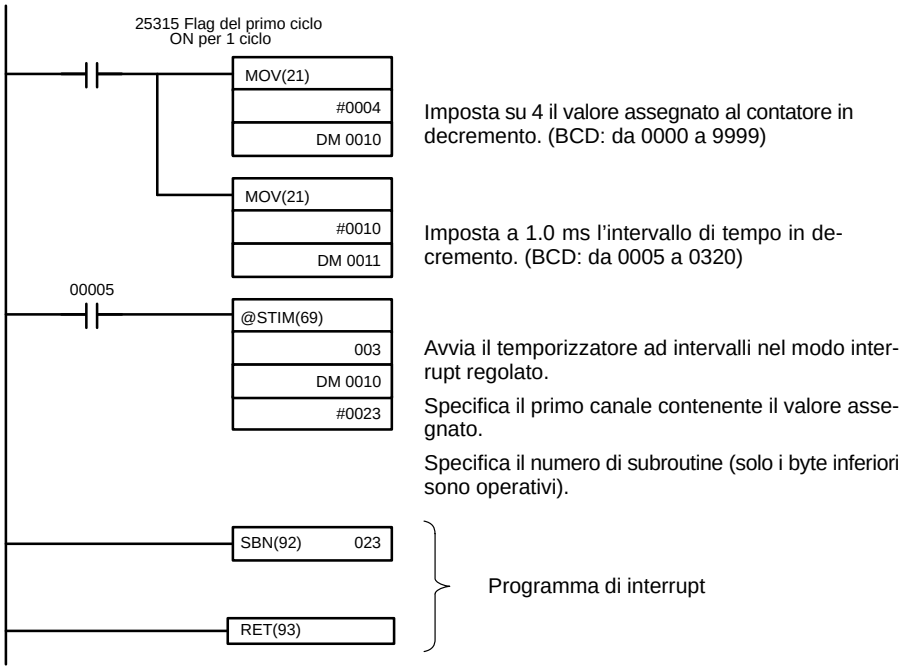
Esempio applicativo (Modo one-shot)

In questo esempio viene generato un interrupt a 2.4 ms (0.6 ms × 4) dopo che l'ingresso 00005 va a ON; l'interrupt esegue la subroutine di interrupt numero 23.



Esempio applicativo (Modo Interrupt a tempo)

In questo esempio viene generato un interrupt ogni 4.0 ms (1.0 ms × 4) dopo che l'ingresso 00005 va a ON; gli interrupt eseguono la subroutine di interrupt numero 23.



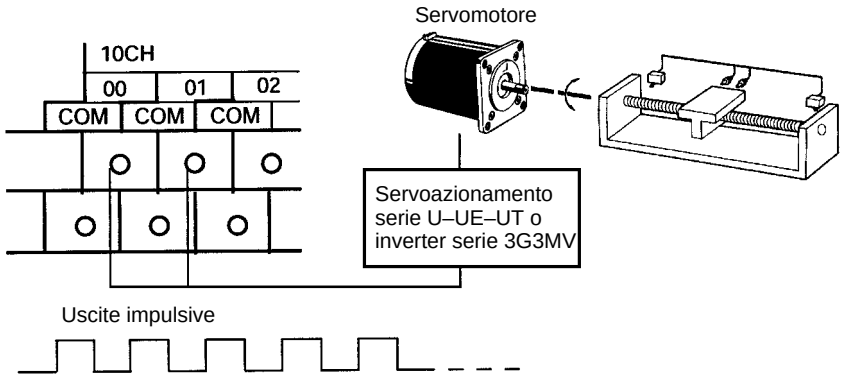
2-5 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM2A/CPM2C

Il modello CPM2A/CPM2C dispone di due uscite impulsive. Selezionando adeguatamente le opzioni nel setup del PLC, queste uscite possono essere utilizzate come due uscite monofase senza accelerazione o decelerazione, due uscite impulsive in PWM oppure uscite a treno di impulsi con accelerazione/decelarazione trapezoidale (un'uscita impulso + direzione e un'uscita impulsiva bidirezionale). Il sistema coordinato del PV dell'uscita impulsiva, inoltre, può essere specificato nel setup del PLC sia come relativo sia come assoluto.

Esistono due modalità di uscita impulsiva: modalità indipendente, in cui le uscite vengono bloccate al raggiungimento di un determinato numero di impulsi, e la modalità continua, in cui le uscite vengono bloccate da un'istruzione.

Nota Per poter utilizzare le uscite impulsive, è necessario disporre di una CPU con uscite a transistor, ossa o il modello CPM2A-□□CDT-D o il modello CPM2A-□□CDT1-D.

Il diagramma di seguito riportato illustra la configurazione del modello CPM2A, che è identica a quello del modello CPM2C.



Tipo		Uscite impulsive monofase senza accel/ decel	Uscite impulsive in PWM (Duty Cycle variabile)	Uscite impulsive monofase con accelerazione / decelerazione trapezoidale			
				Uscite impulso + direzione		Uscite impulsive bidirezionali	
Istruzioni di esecuzione		PULS(65) e SPED(64)	PWM(—)	PULS(65) e ACC(—)			
Bit di uscita	01000	Uscita impulsiva 0 (nota 1)	Uscita impulsiva 0 (nota 1)	Uscita impulsiva 0	Uscita impulso	Uscita impulsiva 0	Uscita impulsiva CW
	01001	Uscita impulsiva 1 (nota 1)	Uscita impulsiva 1 (nota 1)		Uscita direzione		Uscita impulsiva CCW
Intervallo di frequenza dell'uscita		10 Hz... 10 kHz	0.1... 999.9 Hz	10 Hz... 10 kHz		10 Hz... 10 kHz	
	Risoluzione	10 Hz	0.1 Hz	10 Hz		10 Hz	
Risoluzione della frequenza bidirezionale		---	---	10 Hz (nota 2)		10 Hz (nota 2)	
Risoluzione della velocità iniziale		---	---	10 Hz		10 Hz	
Modalità uscita		Continua, Indipendente	Continua	Continua, Indipendente		Continua, Indipendente	
	Nº di impulsi	1... 16777215	---	±1... 16777215		±1... 16777215	
Duty Cycle (nota 3)		50%	da 0 a 100%	50%		50%	
Metodo di controllo	Movimento	Si	No	Si		Si	
	Accelerazione/ decelerazione	No	No	Si		Si	
	Velocità iniziale	No	No	Si		Si	
	% di utilizzo	No	Si	No		No	

Note

1. Con le uscite impulsive monofase, le uscite impulsive 0 e 1 possono essere emesse ognuna in modo indipendente.
2. Le uscite impulsive possono essere accelerate o decelerate in unità di 10 Hz ogni 10 ms.
3. Sugli impulsi effettivi incide il tempo di risposta ON (massimo 20 μs) e il tempo di risposta OFF (massimo 40 μs) dell'uscita del transistor.

La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra il contatore veloce e le altre funzioni del modello CPM2A/CPM2C.

	Interrupt con temporizzatori di intervallo
Controllo dell'impulso sincronizzato	Non possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Interrupt con temporizzatori di intervallo	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Contatori veloci	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Uscite impulsive	Vedi nota.
Ingressi a risposta rapida	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Costante del tempo di ingresso	Possono essere utilizzati simultaneamente.
Clock	Possono essere utilizzati simultaneamente.

Nota Il numero di uscite simultanee varia in base al tipo di uscita impulsiva, come illustrato nella tabella di seguito riportata.

Combinazione		**Uscite impulsive monofase**		**Uscita impulso + direzione**	**Uscita impulsiva bidirezionale**
		Duty Cycle fisso	**Duty Cycle variabile**		
Uscita impulsiva monofase	Duty Cycle fisso	Può utilizzare due punti simultaneamente (indipendentemente).	Può utilizzare un punto per volta (indipendentemente).	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.
	Duty Cycle variabile	Può utilizzare un punto per volta (indipendentemente)	Può utilizzare due punti simultaneamente (indipendentemente)	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.
Uscita impulso + direzione		Non utilizzabile.	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.
Uscita impulsiva bidirezionale		Non utilizzabile.	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.	Non utilizzabile.

Con le sole uscite impulsive monofase possono essere emessi fino a due punti simultaneamente, pertanto l'uscita a due punti è possibile quando il Duty Cycle fisso e quello variabile vengono utilizzati in combinazione.

Con le uscite impulso + direzione e le uscite impulsive bidirezionali può essere emesso un solo punto per volta, pertanto non è consentita l'emissione di nessun altro impulso.

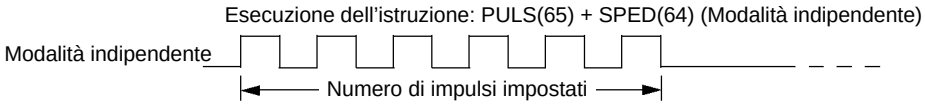
Tipi di uscite impulsive

Esistono tre tipi di uscite impulsive: uscite impulsive monofase senza accelerazione e decelerazione, uscite impulsive con Duty Cycle variabile e uscite impulsive monofase con accelerazione e decelerazione trapezoidale.

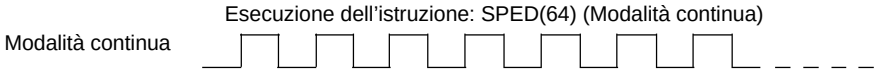
Uscite impulsive monofase senza accelerazione e decelerazione

- Frequenza: 10 Hz to 10 kHz (impostata in unità di 10 Hz)
- Destinazione uscita: Numero uscita 01000 (Canale 010, bit 00)
  Numero uscita 01001 (Canale 010, bit 01)
  (Gli impulsi possono essere emessi simultaneamente e indipendentemente da due punti.)
- Modalità uscita: Continua o Indipendente
- Numero di impulsi: da 1 a 16.777.215

- Istruzioni: PULS(65) e SPED(64)
  - Con l'istruzione PULS(65), il numero degli impulsi viene impostato per ciascun punto (solo in modalità indipendente).
  - Con l'istruzione SPED(64), la modalità di uscita e la frequenza di arrivo vengono impostate per ciascun punto e vengono emessi gli impulsi.



L'uscita viene bloccata automaticamente al termine dell'emissione del numero impostato di impulsi.

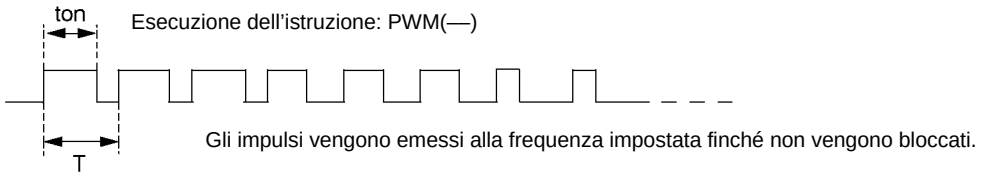


Gli impulsi continuano ad essere emessi alla frequenza impostata finché non vengono bloccati dall'istruzione.

Uscite impulsive con Duty Cycle variabile

- Duty Cycle: da 0% a 100% (Impostato in unità di 1%.)
- Frequenza: da 0.1 a 999.9 Hz (Impostata in unità di 0.1 Hz.)
- Destinazione uscita: Numero uscita 01000 (Canale 010, bit 00)
  Numero uscita 01001 (Canale 010, bit 01)
  (Gli impulsi possono essere emessi simultaneamente e indipendente da due punti.)
- Modalità uscita: Continua
- Istruzione: PWM(—)

  Con l'istruzione PWM(—), gli impulsi vengono emessi con un Duty Cycle variabile.



Gli impulsi vengono emessi alla frequenza impostata finché non vengono bloccati.

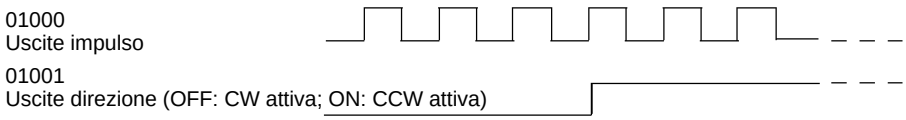
$$\text{Duty Cycle (D)} = \frac{ton}{T}$$

Uscite impulsive monofase con accelerazione/decelerazione trapezoidale

- Frequenza: da 10 Hz a 10 kHz (Impostata in unità di 10 Hz.)
- Tasso di accelerazione/decelerazione: da 10 Hz/10 ms a 10 kHz/10 ms
  (Impostata in unità di 10 Hz.)

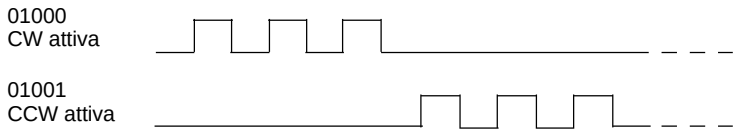
Uscite impulso + direzione

- Per l'uscita CW:
  Numero uscita 01001 (Canale 010, bit 01) a OFF.
  Impulsi emessi dal numero uscita 01000 (Canale 010, bit 00).
- Per l'uscita CCW:
  Numero uscita 01001 (Canale 010, bit 01) a ON.
  Impulsi emessi dal numero uscita 01000 (Canale 010, bit 00).



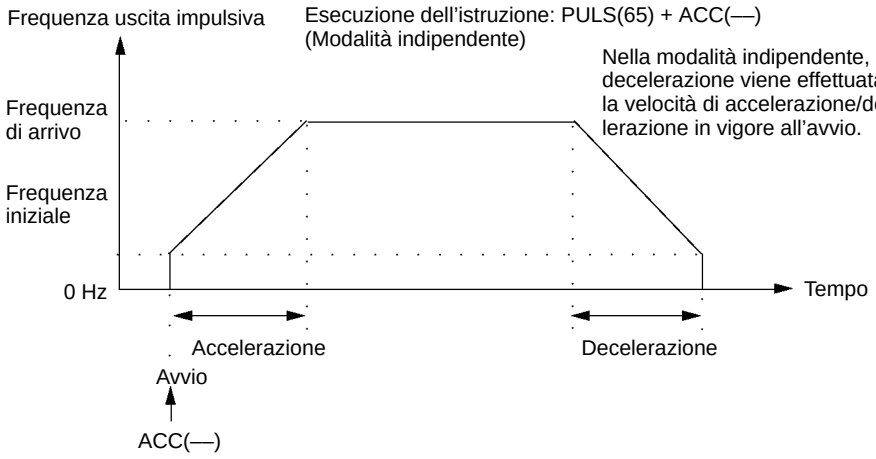
Uscite impulsive bidirezionali

- Per l'uscita CW:
  Impulsi emessi dal numero uscita 01000 (Canale 010, bit 00).
- Per l'uscita CCW:
  Impulsi emessi dal numero uscita 01001 (Canale 010, bit 01).

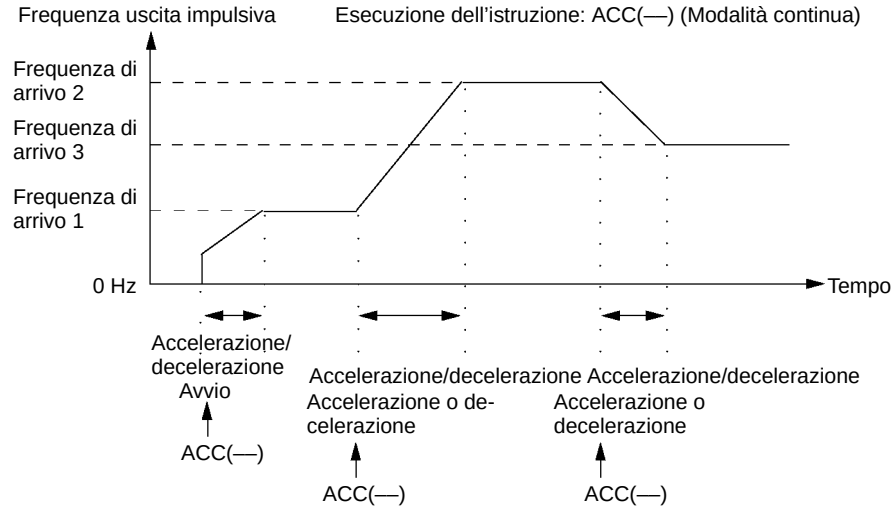


- Modalità uscita: Continua e Indipendente
- Numero di impulsi: da 1 a 16.777.215
- Istruzioni: PULS(65) e ACC(—)
  - Con l'istruzione PULS(65), viene impostato il numero di impulsi (solo in modalità indipendente).
  - Con l'istruzione ACC(—), viene impostata la modalità di uscita, la frequenza iniziale, la frequenza di arrivo e la velocità di accelerazione/decelerazione delle uscite impulsive che vengono quindi attivate. Dal momento in cui vengono attivate fino a quando non vengono terminate, le uscite impulsive vengono costantemente controllate attraverso i cambiamenti di frequenza.

Modalità indipendente



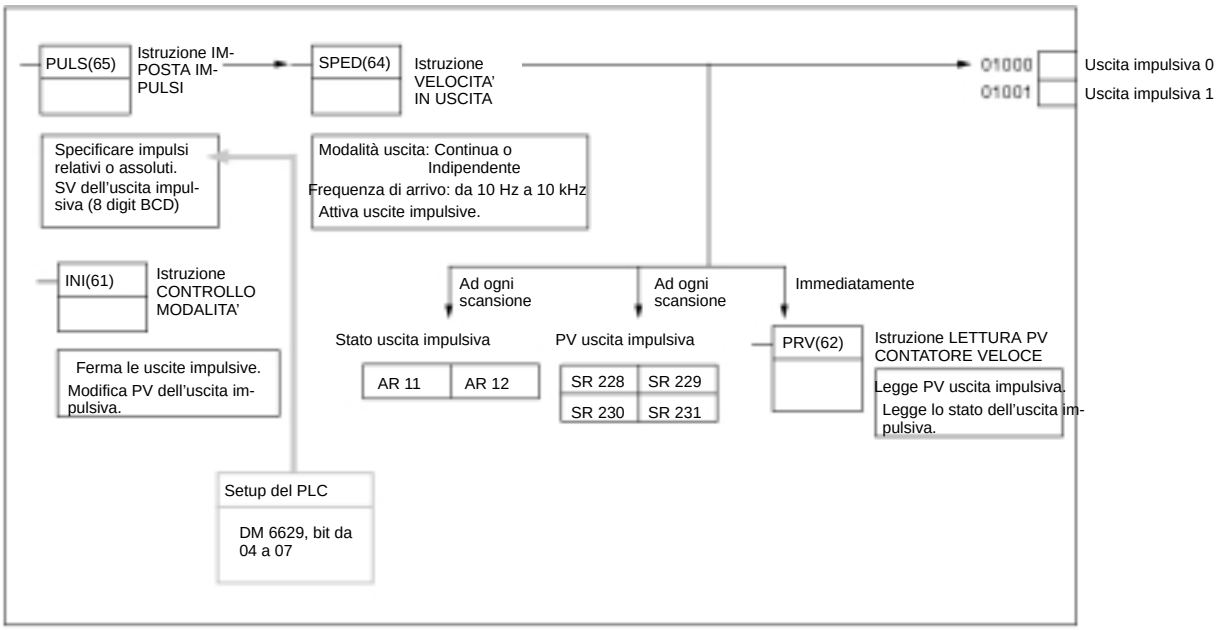
Modalità continua



2-5-1 Utilizzo delle uscite impulsive monofase senza accelerazione e decelerazione (Duty Cycle fisso)

Selezionare il numero dell'uscita impulsiva.	Numero uscita impulsiva 0 o 1
Collegare le uscite.	Numeri uscite: 01000 e 01001
Setup del PLC (DM 6629)	Sistema coordinato di PV per i numeri di uscite impulsive 0 e 1
Creare un programma in diagramma a relè.	PULS(65): Per impostare il numero degli impulsi emessi. SPED(64): Per il controllo dell'uscita impulsiva senza accelerazione e decelerazione. INI(61): Per chiudere le uscite impulsive e modificare il PV dell'uscita impulsiva. PRV(62): Per leggere lo stato e il PV dell'uscita impulsiva.

Uscite impulsive monofase



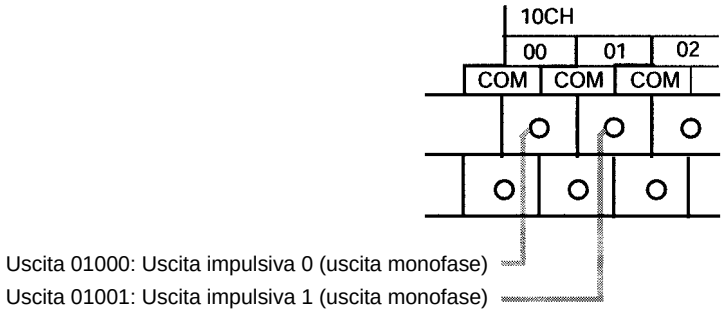
Selezione del numero dell'uscita impulsiva

Selezionare il numero di impulso 0 o 1.

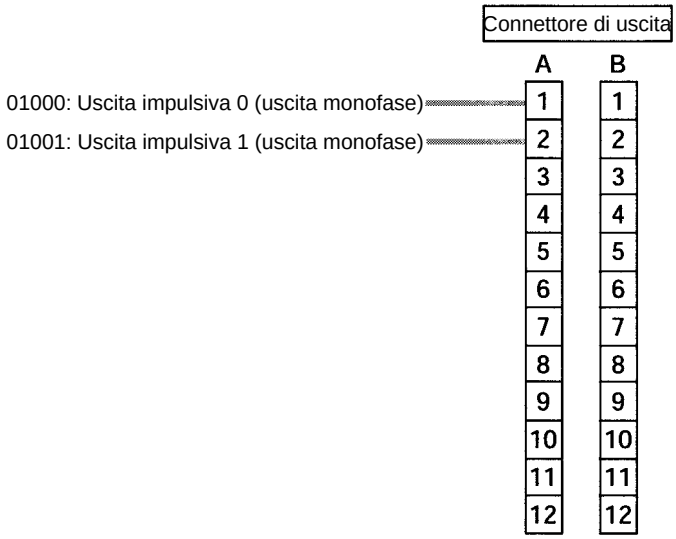
Numero uscita	Numero uscita impulsiva
01000	0
01001	1

Cablaggio delle uscite

Collegare le uscite del modello CPM2A come illustrato in figura. (Gli impulsi possono essere messi indipendentemente dalle uscite impulsive 0 e 1.)



Collegare le uscite del modello CPM2C come illustrato in figura. (Gli impulsi possono essere emessi indipendentemente dalle uscite impulsive 0 e 1.)



Setup del PLC

Effettuare le impostazioni di seguito riportate nel setup del PLC.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6629	00 – 03	Sistema a coordinate del PV dell'impulso 0	0: Sistema a coordinate relative 1: Sistema a coordinate assolute	0 o 1
	04 – 07	Sistema a coordinate del PV dell'impulso 1		
DM 6642	08 – 15	Impostazione del contatore veloce	00: Non utilizzare. 01: Utilizza come contatore veloce 02: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 10 a 500 Hz) 03: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 20 Hz a 1 kHz). 04: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 300 Hz a 20 kHz).	00 o 01

In caso vengano specificati degli impulsi assoluti attraverso l'istruzione ULS(65), accertarsi di aver impostato il sistema a coordinate assolute (1).

Il controllo dell'impulso sincronizzato non può essere utilizzato simultaneamente.

Le impostazioni diventeranno operative quando si passerà dalla modalità PROGRAM alla modalità MONITOR/RUN oppure quando il PLC verrà alimentato.

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative alle uscite impulsive senza accelerazione e decelerazione (Duty Cycle fisso).

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)PULS(65)	Impostazione del numero di impulsi	Imposta il numero di impulsi da emettere nella modalità indipendente.
(@)SPED(64)	Impostazione della frequenza e attivazione delle uscite impulsive	Imposta la frequenza delle uscite nella modalità continua o indipendente ed attiva le uscite impulsive.
	Modifica della frequenza	Modifica la frequenza delle uscite nella modalità continua o indipendente.
	Termine delle uscite impulsive	Blocca le uscite impulsive (diminuendo la velocità ad una frequenza di 0 Hz).
(@)INI(61)	Termine delle uscite impulsive	Blocca le uscite impulsive.
	Modifica del PV dell'uscita impulsiva	Modifica il PV dell'uscita impulsiva.
(@)PRV(62)	Lettura del PV dell'uscita impulsiva	Legge il PV dell'uscita impulsiva.
	Lettura dello stato dell'uscita impulsiva	Legge lo stato dell'uscita impulsiva.

La tabella di seguito riportata illustra le istruzioni che possono essere eseguite durante le uscite impulsive senza accelerazione o decelerazione.

	PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(––)	PWM(––)
Modalità continua	No	Si (nota 2)	Si (nota 1)	Si	No	No
Modalità indipendente	No	Si (nota 2)	Si (nota 1)	Si	No	No

Note

1. Questa istruzione può essere eseguita solo quando le uscite impulsive vengono chiuse. Il PV non può essere modificato mentre vengono emessi gli impulsi. Se è necessario modificare il PV, accertarsi che le uscite impulsive siano bloccate.
2. Questa istruzione può essere utilizzata solo per modificare la frequenza e per chiudere l'uscita impulsiva. Non deve essere utilizzata per passare dalla modalità indipendente alla modalità continua e viceversa.

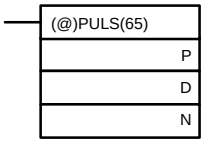
La tabella di seguito riportata illustra i canali e i bit relativi alle uscite impulsive senza accelerazione o decelerazione (Duty Cycle fisso).

Canale	Bit	Nome	Contenuto
228	00 – 15	PV uscita impulsiva 0, 4 digit meno significativi	Non utilizzabili come bit di lavoro anche se non sono utilizzati come uscite impulsive.
229	00 – 15	PV uscita impulsiva 0, 4 digit più significativi	
230	00 – 15	PV uscita impulsiva 1, 4 digit meno significativi	
231	00 – 15	PV uscita impulsiva 1, digit più significativi	
252	04	Azzeramento PV uscita impulsiva 0	Cancella il PV 0 quando è ON.
	05	Azzeramento PV uscita impulsiva 1	Cancella il PV 1 quando è ON.
AR 11	12	Overflow/underflow PV uscita impulsiva 0	ON: Si è verificato OFF: Normale
	13	Numero impulsi impostati per l'uscita impulsiva 0	ON: Impostati (dall'istruz. PULS(65)) OFF: Non impostati
	14	Emissione impulsi terminata dall'uscita impulsiva 0	ON: Terminata (dall'istruz. SPED(64)) OFF: Non terminata
	15	Emissione impulsi in corso dall'uscita impulsiva 0	ON: In esecuzione (dall'istruz. SPED(64)) OFF: Bloccata

Canale	Bit	Nome	Contenuto
AR 12	12	Overflow/underflow PV uscita impulsiva 1	ON: Si è verificato OFF: Normale
	13	Numero impulsi impostati per l'uscita impulsiva 1	ON: Impostati (dall'istruz. PULS(65)) OFF: Non impostati
	14	Emissione impulsi terminata dall'uscita impulsiva 1	ON: Terminata (dall'istruz. SPED(64)) OFF: Non terminata
	15	Emissione impulsi in corso dall'uscita impulsiva 0	ON: In esecuzione (dall'istruz. SPED(64)) OFF: Bloccata

Impostazione del numero di impulsi

Specificare il numero di impulsi da emettere nella modalità indipendente.



P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)

D: Flag dell'uscita impulsiva (000: Impulsi relativi; 001: Impulsi assoluti) (Vedi nota.)

N: Canale iniziale per l'impostazione del numero di impulsi

N	4 digit meno significativi	Numero di impulsi (digit più e meno significativi)
N+1	4 digit più significativi	Impostare il numero di impulsi da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.

Flag uscita impulsiva

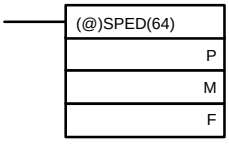
000: Impulsi relativi (SV del numero di impulsi = Numero di impulsi trasferiti)

001: Impulsi assoluti (SV del numero di impulsi = PV uscita impulsiva + numero di impulsi trasferiti)*

*Gli impulsi assoluti possono essere specificati solo dall'istruzione PULS(65) quando il sistema a coordinate del PV presente nel setup del PLC è stato impostato come sistema a coordinate assolute.

Impostazione della frequenza e attivazione delle uscite impulsive
Modifica della frequenza

Queste funzioni impostano il numero dell'uscita impulsiva, la modalità di uscita e la frequenza ed attivano le uscite impulsive. Queste funzioni, inoltre, possono essere utilizzate anche per modificare la frequenza quando le uscite impulsive sono già state attivate.



P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)

M: Indicazione della modalità (000: Indipendente; 001: Continua)

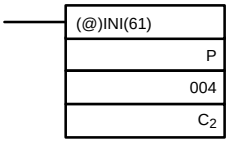
F: Canale dati della frequenza di arrivo

F	Frequenza di arrivo Impostare ls frequenza di arrivo dei dati da #0001 a #1000 (4 digit BCD): da 10 Hz a 10 kHz #0000: Uscita impulsiva bloccata

Modifica PV dell'uscita impulsiva

Azzeramento del PV dell'uscita impulsiva

Questa funzione modifica il valore corrente (PV) dell'uscita impulsiva. Tale valore può essere azzerato anche mediante i canali SR 25204 e SR 25205.



P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)
004: Indicazione del controllo (004: Modifica PV dell'uscita impulsiva)
C_2: Canale iniziale dei dati di modifica del PV

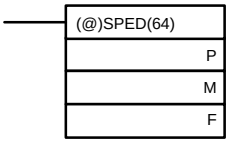
C_2	4 digit meno significativi	Modifica dati del PV (digit più e emeno significativi)
C_2+1	4 digit più significativi	Impostare i dati del PV da modificare da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.

Il PV dell'uscita impulsiva può essere modificato o resettato solo quando le uscite impulsive vengono bloccate. Accertarsi che i flag di Emissione Impulsi in corso (AR 1115 e AR 1215) siano OFF.

Blocco delle uscite impulsive

Questa funzione blocca le uscite impulsive.

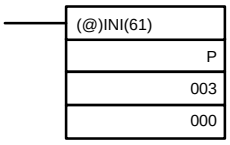
– Utilizzando l'istruzione SPED(64)



P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)
M: Indicazione della modalità (000: Indipendente; 001: Continua)
F: Canale dati della frequenza di arrivo

F	#0000	Specifica una frequenza di 0 Hz.

– Utilizzando l'istruzione INI(61)



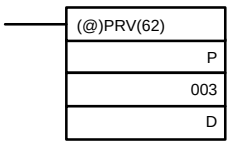
P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)
003: Indicazione del controllo (003: Chiusura uscite impulsive)
000: Fissato: 000

Oltre che eseguendo le istruzioni sopra indicate, le uscite impulsive possono essere bloccate anche terminando l'esecuzione delle operazioni (modalità PROGRAM).

Lettura del PV dell'uscita impulsiva

Questa funzione legge il PV dell'uscita impulsiva.

– Utilizzando un'istruzione



P: Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)
003: Indicazione del controllo (003: Lettura PV dell'uscita impulsiva)
D: Canale iniziale per la memorizzazione del PV dell'uscita impulsiva

D	4 digit meno significativi	PV dell'uscita impulsiva (digit più e meno significativi)
D+1	4 digit più significativi	Qui viene memorizzato il valore del PV letto da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.

– Utilizzando le aree dati

Come illustrato nella figura di seguito riportata, il PV dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato nei canali 228 e 229 mentre il PV dell'uscita impulsiva 1 viene memorizzato nei canali 230 e 231.

	Uscita impulsiva 0		Uscita impulsiva 1
Canale 228	PV (meno significativo)	Canale 230	PV (meno significativo)
Canale 229	PV (più significativo)	Canale 231	PV (più significativo)

I canali da 228 a 231 vengono aggiornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe esserci una discrepanza dal PV esatto, in un dato istante.

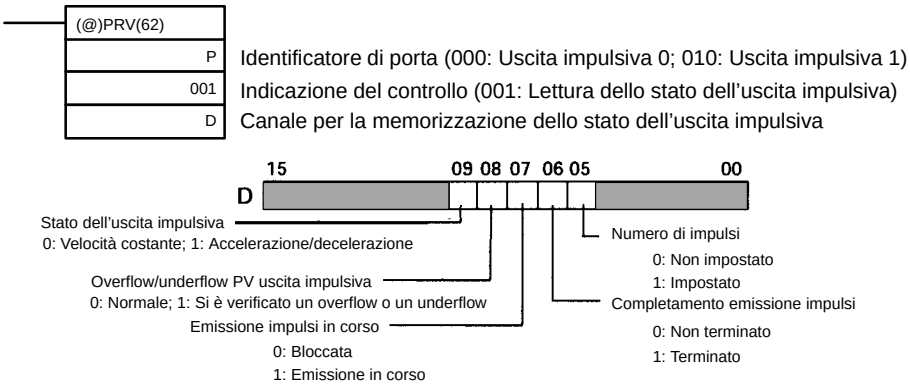
I canali da 228 a 231 non possono essere utilizzati come canali di lavoro anche se le uscite impulsive non vengono utilizzate.

Quando la lettura del PV viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali da 228 a 231 vengono aggiornati nello stesso momento.

Lettura dello stato dell'uscita impulsiva

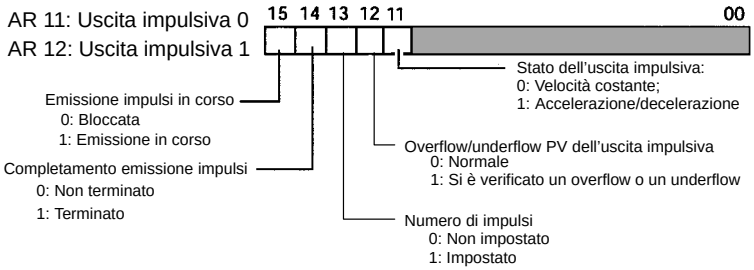
Questa funzione legge lo stato dell'uscita impulsiva.

– Utilizzando un'istruzione



– Utilizzando le aree dati

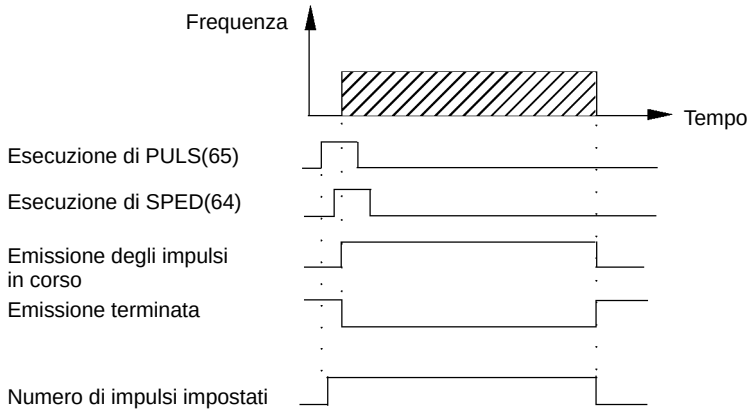
Come illustrato nella figura di seguito riportata, lo stato dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato nel canale AR 11 mentre lo stato dell'uscita impulsiva 1 viene memorizzato nel canale AR 12.



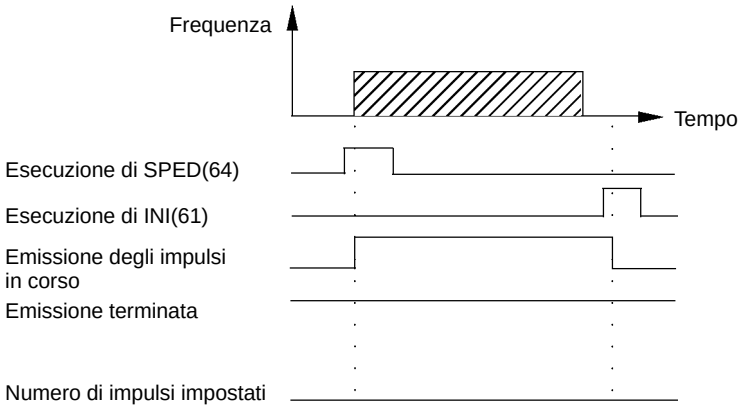
Nota I flag nei canali AR 11 e AR 12 vengono aggiornati una volta per ogni ciclo, pertanto i valori presenti in questi canali potrebbero non corrispondere allo stato reale assunto nel corso di ciascun ciclo, contrariamente a quanto accade quando la lettura dello stato viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62) che aggiorna automaticamente anche i flag nei canali AR 11 e AR 12.

Relazioni tra lo stato ed il funzionamento

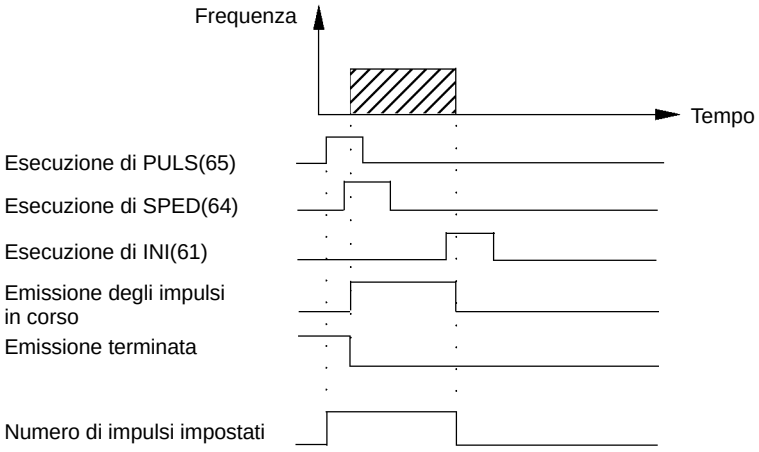
Modalità indipendente (senza accelerazione e decelerazione)



Modalità continua



Blocco delle uscite in modalità indipendente (senza accelerazione e decelerazione)

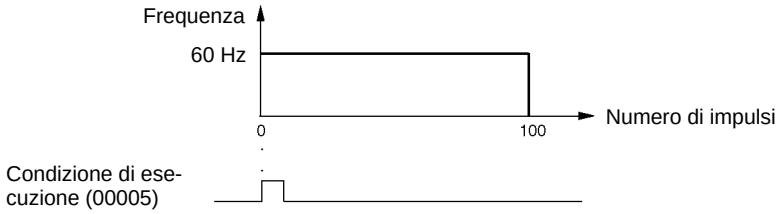


Esempi applicativi

Posizionamento

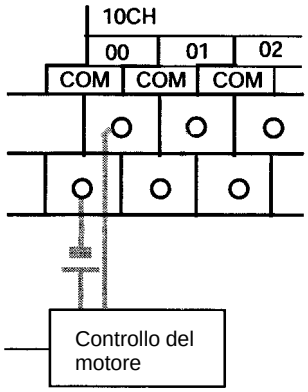
Spiegazione

In questo esempio vengono emessi 100 impulsi dall'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) ad una frequenza di 60 Hz quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON.

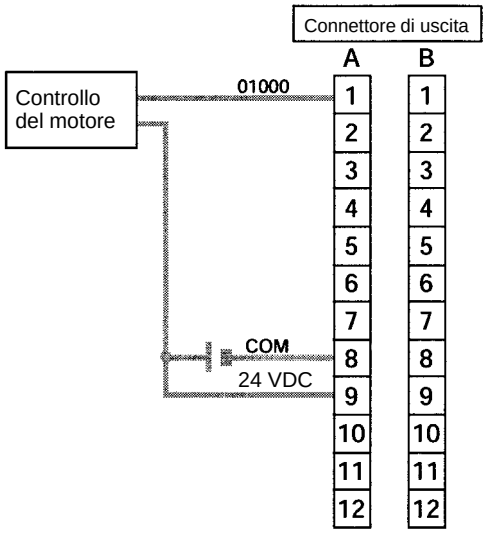


Cablaggio

Collegare il modello CPM2A al dispositivo di controllo del motore, come illustrato in figura.



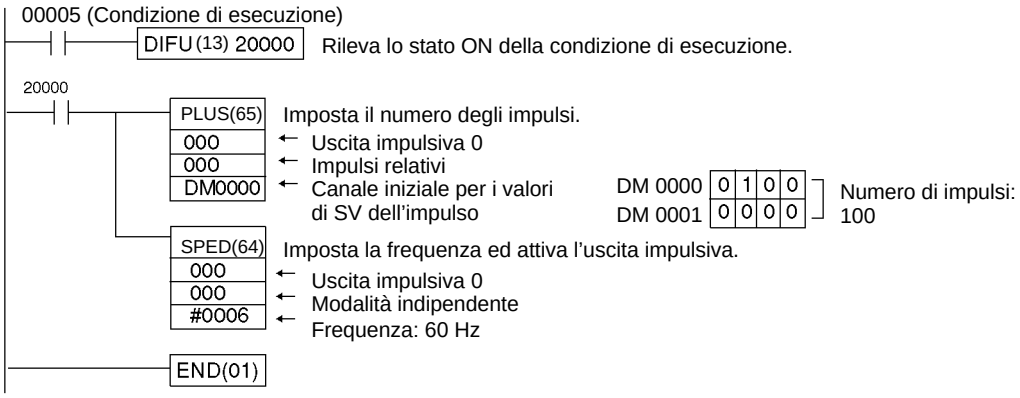
Collegare il modello CPM2C al dispositivo di controllo del motore, come illustrato in figura. In questo caso viene utilizzata una CPU con uscite a transistor riceventi.



Setup del PLC

	15			0	
DM 6629				0	Imposta come relativo il sistema a coordinate per l'uscita impulsiva 0.
DM 6642	0	0			Impostazione per altri controlli, diversi dall'impulso sincronizzato (impostare su 01□□ quando si utilizza il contatore veloce.)

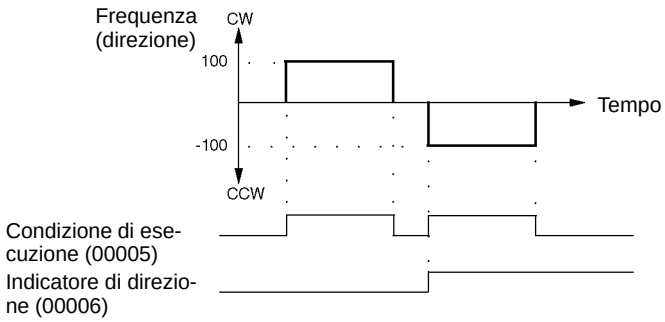
Programmazione



Funzionamento di JOG

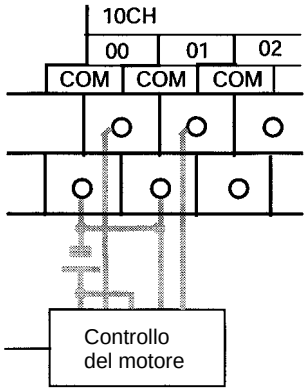
Spiegazione

In questo esempio gli impulsi di JOG vengono emessi ad una frequenza di 100 Hz o dall'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) o dall'uscita 01001 (uscita impulsiva 1) quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON; quando invece la condizione va a OFF, l'uscita viene chiusa. La commutazione tra l'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) e l'uscita 01001 (uscita impulsiva 1) viene effettuata attraverso l'indicatore di direzione (00006).

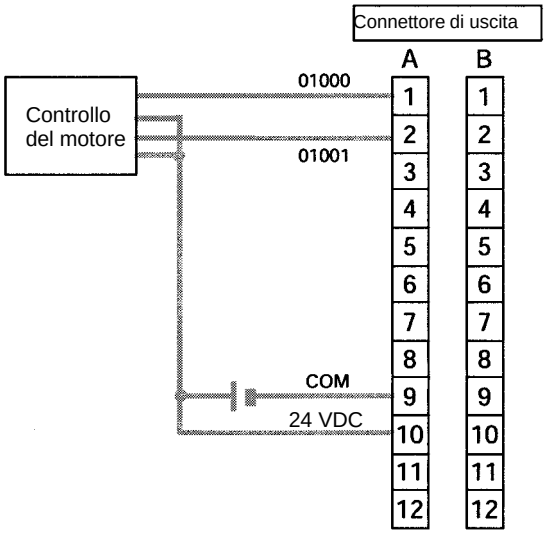


Cablaggio

Collegare il modello CPM2A al dispositivo di controllo del motore come illustrato in figura.



Collegare il modello al dispositivo di controllo del motore, come illustrato in figura. In questo caso, viene utilizzata una CPU con uscite a transistor riceventi.

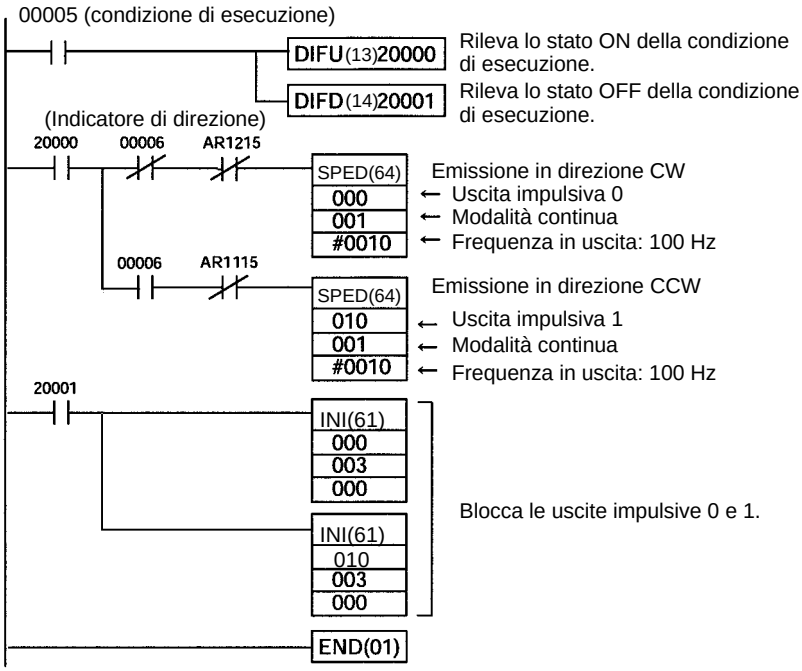


Nota Per ulteriori informazioni sul cablaggio delle uscite, fare riferimento alle relative pagine del manuale operativo.

Setup del PLC

	15			0	
DM 6629			0	0	Imposta come relativo il sistema di coordinate per le uscite impulsive 0 e 1.
DM 6642	0	0			Impostazione per altri controlli, diversi dall'impulso sincronizzato. (Impostare su 01□□ quando si utilizza il contatore veloce.)

Programmazione



2-5-2 Utilizzo delle uscite impulsive con Duty Cycle variabile

Selezionare il numero dell'uscita impulsiva. — Numero uscita impulsiva 0 o 1

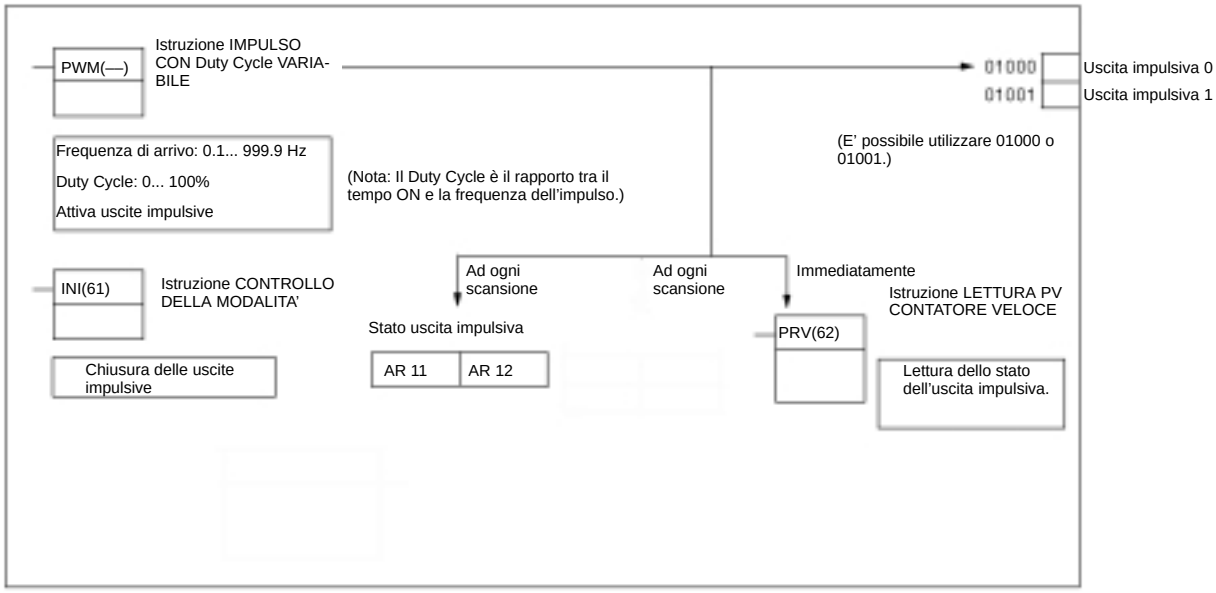
↓

Collegare le uscite. — Numeri di uscite: 01000 e 01001

↓

Creare un programma in diagramma a relè. — PWM(—): Per impostare la frequenza e il Duty Cycle.
INI(61): Per bloccare le uscite impulsive.
PRV(62): Per leggere lo stato dell'uscita impulsiva.

Uscite impulsive con Duty Cycle variabile



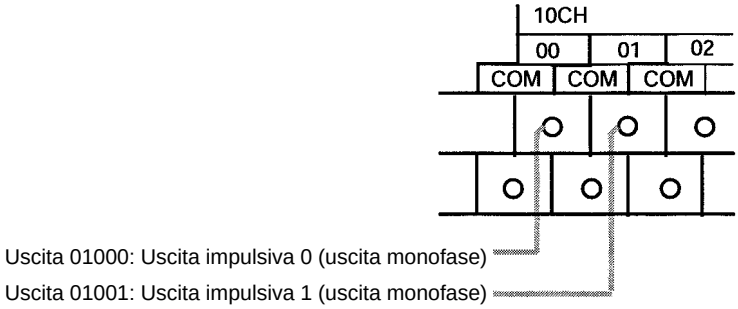
Selezione del numero dell'uscita impulsiva

Selezionare una delle due uscite impulsive 0 o 1.

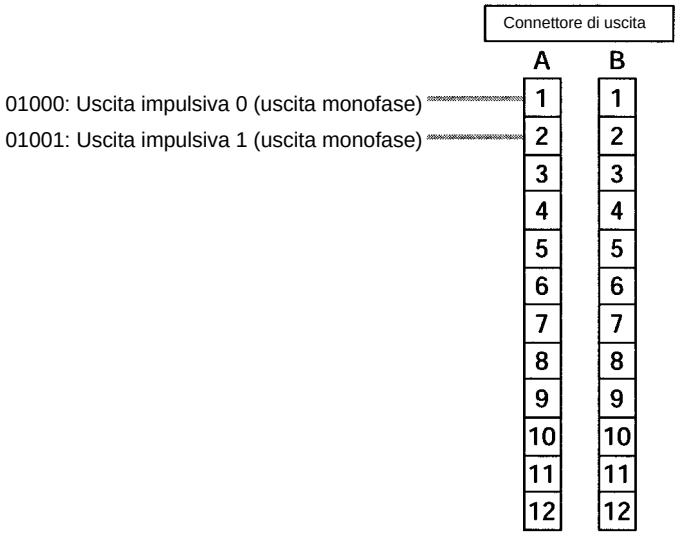
Numero dell'uscita	Numero dell'uscita impulsiva
01000	0
01001	1

Cablaggio delle uscite

Collegare le uscite del modello CPM2A come illustrato nella figura di seguito riportata (gli impulsi possono essere emessi indipendentemente dalle uscite impulsive 0 e 1.)



Collegare le uscite del modello CPM2C come illustrato nella figura di seguito riportata (gli impulsi possono essere emessi indipendentemente dalle uscite impulsive 0 e 1.)



Setup del PLC

Effettuare le impostazioni di seguito riportate nel setup del PLC.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6642	08 – 15	Impostazione del contatore veloce	00: Non utilizzare. 01: Utilizza come contatore veloce 02: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 10 a 500 Hz). 03: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 20 Hz a 1 kHz). 04: Utilizza come controllo dell'impulso sincronizzato (da 300 Hz a 20 kHz).	00 o 01

Il controllo dell'impulso sincronizzato non può essere utilizzato simultaneamente.

Le impostazioni diventeranno operative quando dalla modalità PROGRAM si passerà alla modalità MONITOR/RUN oppure quando il PLC viene alimentato.

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative alle uscite impulsive con Duty Cycle variabile.

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)PWM(—)	Uscita impulsiva con Duty Cycle variabile	Imposta la frequenza e il Duty Cycle ed attiva le uscite impulsive.
	Modifica il Duty Cycle	Modifica il Duty Cycle durante l'impulso quando le uscite impulsive con Duty Cycle variabile sono già state attivate.
(@)INI(61)	Chiusura delle uscite impulsive	Blocca le uscite impulsive.
(@)PRV(62)	Lettura dello stato dell'uscita impulsiva	Legge lo stato dell'uscita impulsiva (durante le emissioni degli impulsi).

La tabella di seguito riportata illustra le istruzioni che possono essere eseguite durante le emissioni di impulsi senza accelerazione e decelerazione.

PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(––)	PWM(––)
No	No	Si (nota 1)	Si	No	Si (nota 2)

Note 1. Questa istruzione può essere utilizzata solo per bloccare le uscite impulsive.

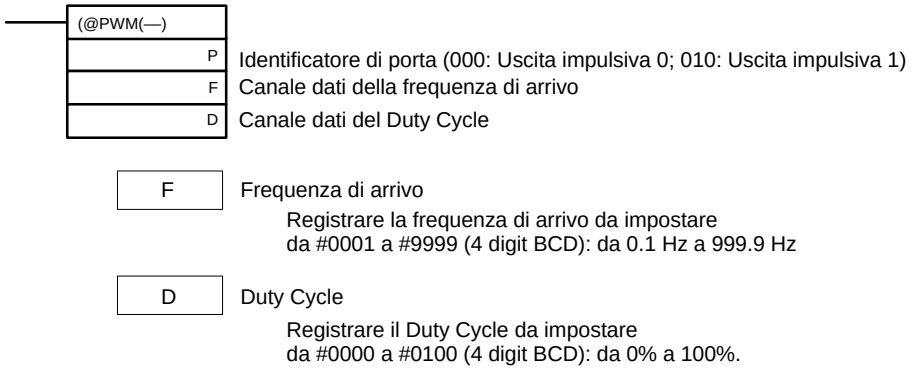
2. Questa istruzione può essere utilizzata solo per modificare il Duty Cycle. La frequenza non può essere modificata durante l'emissione degli impulsi. Se è necessario modificare la frequenza, accertarsi che le uscite impulsive siano bloccate prima di eseguire questa operazione.

La tabella di seguito riportata illustra i canali e i bit relativi alle uscite impulsive con Duty Cycle variabile.

Canale	Bit	Nome	Contenuto
AR 11	15	Emissione di impulsi in corso dall'uscita impulsiva 0	ON: In esecuzione (dalle istruzioni SPED(64), ACC(—) o PWM(—)) OFF: Bloccata
AR 12	15	Emissione di impulsi in corso dall'uscita impulsiva 1	ON: In esecuzione (dalle istruzioni SPED(64), ACC(—) o PWM(—)) OFF: Bloccata

Uscite impulsive con Duty Cycle variabile
Modifica del Duty Cycle

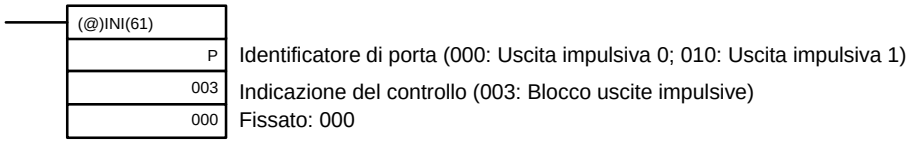
Queste funzioni impostano la posizione per l'emissione degli impulsi (01000, 01001), la frequenza e il Duty Cycle ed attivano le uscite impulsive. Modificando l'impostazione del Duty Cycle ed eseguendo nuovamente l'istruzione PWM(—), inoltre, è possibile modificare il Duty Cycle quando le uscite impulsive con Duty Cycle variabile sono già state attivate.



La frequenza degli impulsi non può essere modificata durante l'emissione degli impulsi.

Blocco delle uscite impulsive

Questa funzione blocca le uscite impulsive.

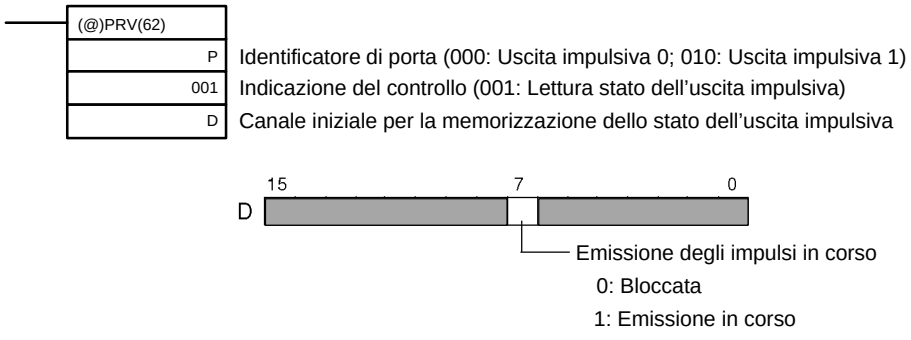


Nota Le uscite impulsive possono essere bloccate anche passando in modalità PROGRAM.

Lettura dello stato delle uscite impulsive

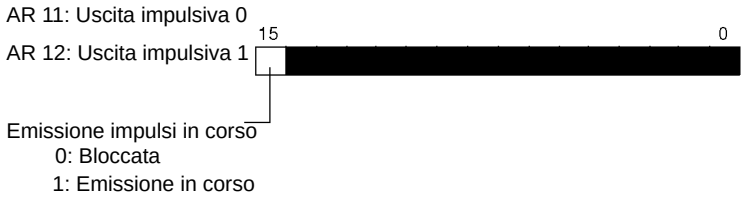
Questa funzione legge lo stato dell'uscita impulsiva.

– Utilizzando un'istruzione



– Utilizzando le aree dati

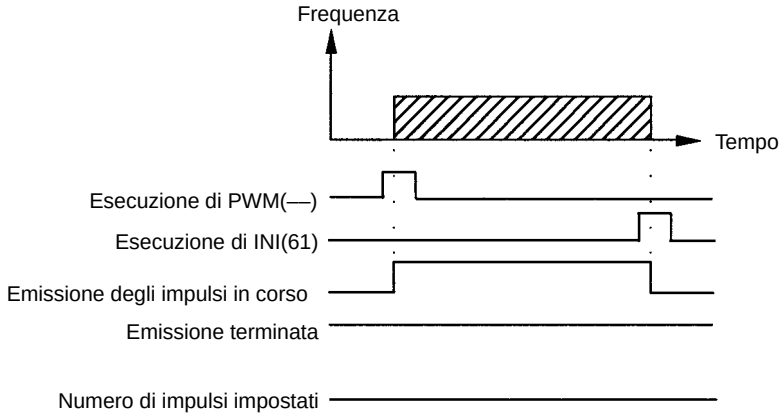
Come illustrato nella figura di seguito riportata, lo stato dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato in AR 1115 mentre lo stato delluscita impulsiva 1 viene memorizzato in AR 1215.



Nota I canali AR 1115 e AR 1215 vengono aggiornati una volta per ciclo, pertanto i valori presenti in questi canali potrebbero non corrispondere allo stato reale assunto in ciascun ciclo, contrariamente a quanto accade quando la lettura dello stato viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62) che aggiorna automaticamente anche i canali AR 1115 e AR 1215.

Relazioni tra lo stato e il funzionamento

Modalità continua (Uscite impulsive con Duty Cycle variabile)



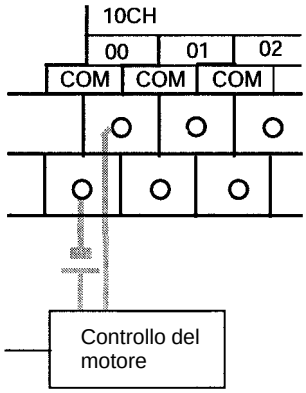
Esempio applicativo

Spiegazione

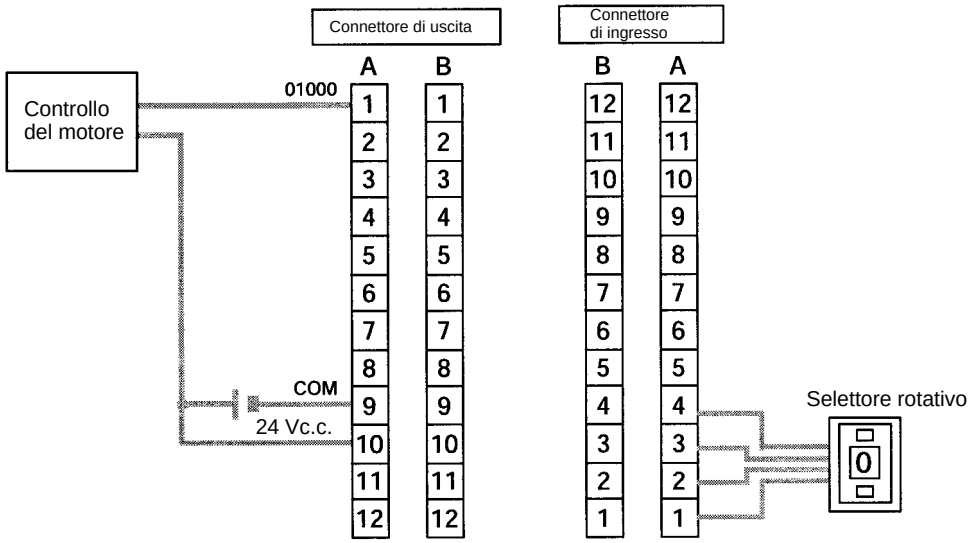
In questo esempio vengono emessi impulsi con Duty Cycle variabile dall'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) ad una frequenza di 100 Hz quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON. Il Duty Cycle può essere modificato con lo selettore rotativo 0.

Cablaggio

Collegare il modello CPM2A al dispositivo di controllo del motore e allo selettore rotativo, come illustrato in figura.

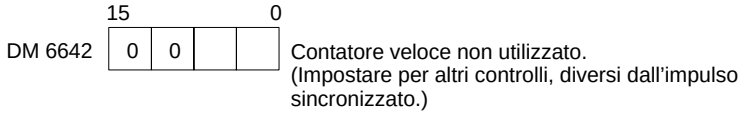


Collegare il modello CPM2C al dispositivo di controllo del motore e allo selettore rotativo, come illustrato in figura. In questo caso, viene utilizzata una CPU con uscite a transistor riceventi.



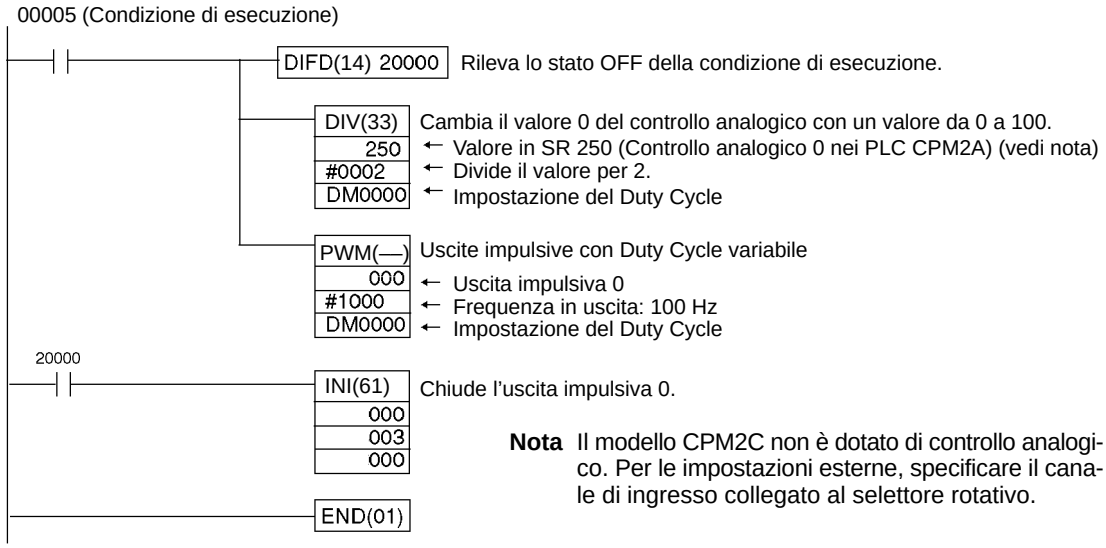
Nota Per ulteriori informazioni sul cablaggio, fare riferimento al relativo manuale operativo.

Setup del PLC



Contatore veloce non utilizzato.
(Impostare per altri controlli, diversi dall'impulso sincronizzato.)

Programmazione (Esempio per il modello CPM2A)

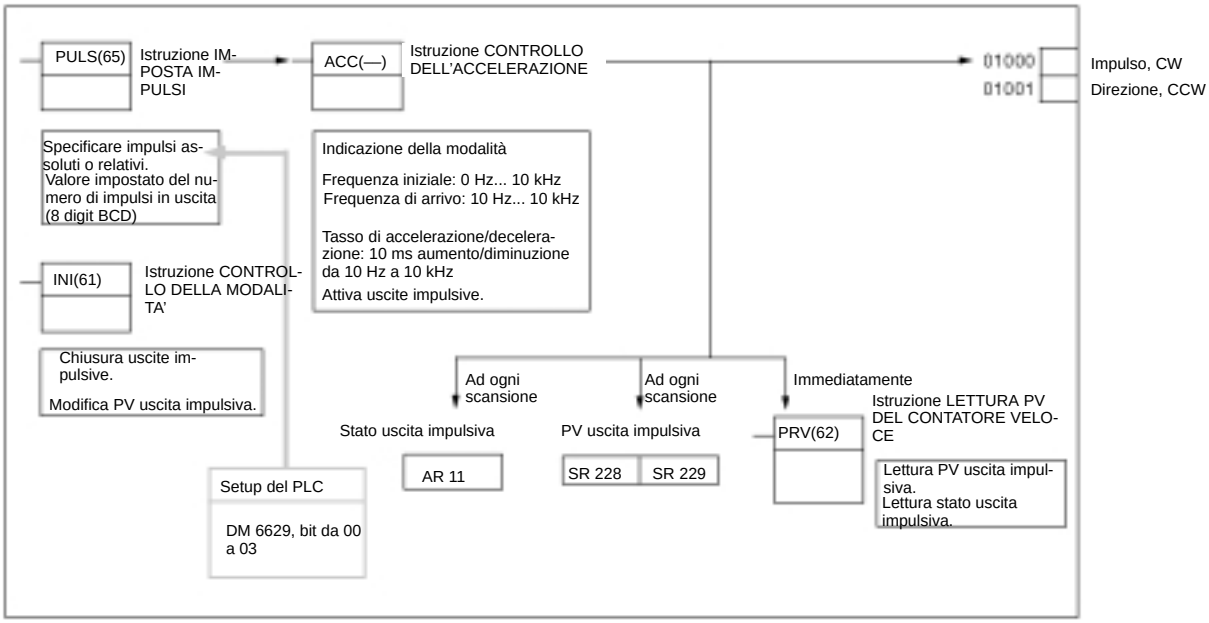


Nota Il modello CPM2C non è dotato di controllo analogico. Per le impostazioni esterne, specificare il canale di ingresso collegato al selettore rotativo.

2-5-3 Utilizzo delle uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale

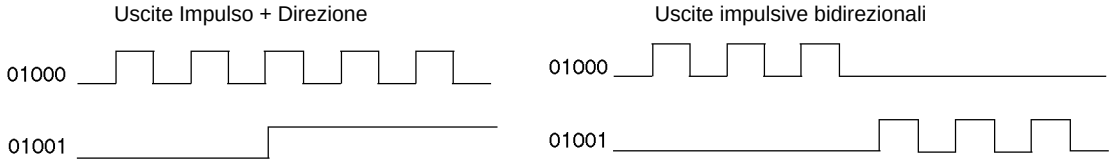
Selezionare il metodo di controllo della direzione.	Uscita impulso + direzione o uscita impulsiva bidirezionale
Selezionare il numero dell'uscita impulsiva.	Numero uscita impulsiva 0
Collegare le uscite.	Numeri uscite: 01000 e 01001
Setup del PLC (DM 6629)	Sistema a coordinate PV per l'uscita impulsiva 0
Creare un programma in diagramma a relè.	PULS(65): Per impostare il numero degli impulsi in uscita. ACC(—): Per controllare le uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale. INI(61): Per bloccare le uscite impulsive e modificare il PV dell'uscita impulsiva. PRV(62): Per leggere il PV e lo stato dell'uscita impulsiva.

Uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale



Selezione del metodo di controllo della direzione

Selezionare il metodo di controllo della direzione dell'uscita impulsiva in base al tipo di segnale utilizzato.



Selezione del numero di uscita impulsiva

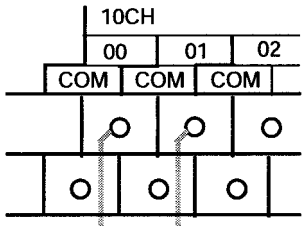
Selezionare l'uscita impulsiva 0.

Numero uscita	Numero uscita impulsiva
01000	0
01001	

Cablaggio delle uscite

Collegare le uscite del modello CPM2A come illustrato in figura.

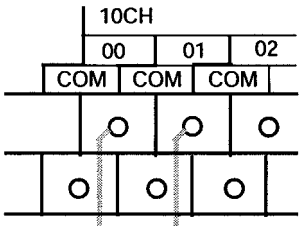
Uscite Impulso + Direzione



Uscita 01000: Uscita impulso

Uscita 01001: Uscita direzione

Uscite impulsive bidirezionali

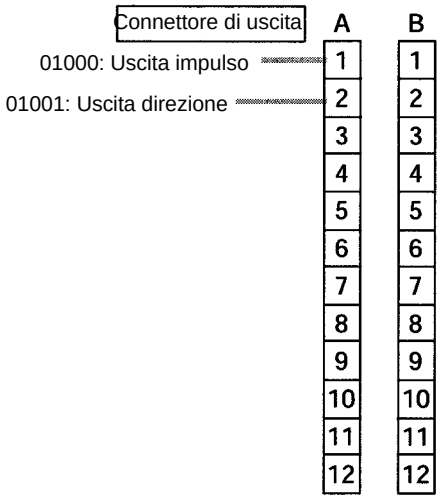


Uscita 01000: uscita CW

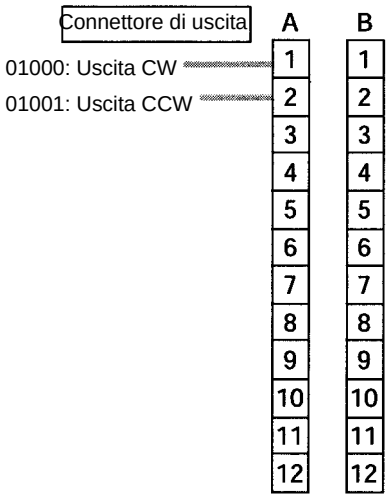
Uscita 01001: Uscita CCW

Collegare le uscite del modello CPM2C come illustrato in figura.

Uscite Impulso + Direzione



Uscite impulsive bidirezionali



Setup del PLC

Effettuare le impostazioni di seguito riportate nel setup del PLC.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6629	00 – 03	Sistema a coordinate PV dell'impulso 0	0: Sistema a coordinate relative 1: Sistema a coordinate assolute	0 o 1
DM 6642	08 – 15	Impostazione del contatore veloce	00: Non utilizzare. 01: Usato come contatore veloce 02: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (da 10 a 500 Hz). 03: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (da 20 Hz a 1 kHz). 04: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (da 300 Hz a 20 kHz).	00 o 01

In caso vengano specificati impulsi assoluti mediante l'istruzione PULS(65), accertarsi che venga impostato il sistema a coordinate assolute (1).

Il controllo dell'impulso sincronizzato non può essere utilizzato simultaneamente.

Le impostazioni diventeranno operative quando si passerà dalla modalità PROGRAM alla modalità MONITOR/RUN oppure quando il PLC viene alimentato.

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative alle uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale (Duty Cycle fisso).

Istruzione	Controllo	Funzione
(@)PULS(65)	Impostazione numero di impulsi	Imposta il numero di impulsi da emettere nella modalità indipendente.
(@)ACC(—)	Impostazione della frequenza a attivazione delle uscite impulsive	Imposta la frequenza di arrivo, la frequenza iniziale e la velocità di accelerazione/decelerazione degli impulsi in uscita nella modalità indipendente o continua ed attiva le uscite impulsive.
	Modifica della frequenza	Modifica la frequenza durante l'emissione degli impulsi in modalità continua accelerando o decelerando, in base alla velocità di accelerazione/decelerazione specificata.
	Blocco delle uscite impulsive	Decelera le uscite impulsive fino alla chiusura, in base alla velocità di accelerazione/decelerazione specificata.
(@)INI(61)	Blocco (blocco decelerato) delle uscite impulsive	Blocca le uscite impulsive.
	Modifica il PV dell'uscita impulsiva	Modifica il PV dell'uscita impulsiva.
(@)PRV(62)	Lettura il PV dell'uscita impulsiva	Legge il PV dell'uscita impulsiva.
	Lettura dello stato dell'uscita impulsiva	Legge lo stato dell'uscita impulsiva.

La tabella di seguito riportata illustra le istruzioni che posono essere eseguite durante l'emissione di impulsi con accelerazione e decelerazione trapezoidale.

	PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(––)	PWM(––)
Modalità continua	No	No	Si (nota 1)	Si	No	No
Modalità indipendente	No	No	Si (nota 1)	Si	Si (nota 2)	No

Note

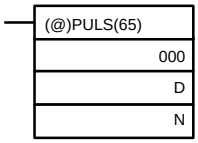
1. Questa istruzione può essere eseguita solo quando le uscite impulsive sono chiuse. Il PV non può essere modificato durante l'emissione degli impulsi. Se è necessario modificare il PV, accertarsi che le uscite impulsive siano bloccate prima di procedere.
2. Questa istruzione può essere utilizzata solo per modificare la frequenza e per bloccare le uscite impulsive e non per passare dalla modalità indipendente alla modalità continua e viceversa. L'istruzione ACC(—), inoltre, non può essere ricevuta in fase di accelerazione o decelerazione.

La tabella di seguito riportata illustra i canali e i bit relativi alle uscite impulsive con accelerazione e decelerazione trapezoidale (Duty Cycle fisso).

Canale	Bit	Nome	Contenuto
228	00 – 15	Valore 0 del PV dell'uscita impulsiva, 4 digit meno significativi	Non utilizzabili come bit di lavoro anche se non utilizzati come uscite impulsive.
229	00 – 15	Valore 0 del PV dell'uscita impulsiva, 4 digit più significativi	
252	04	Reset PV uscita impulsiva 0	Azzera il PV se è ON.
AR 11	11	Stato dell'uscita impulsiva 0	ON: In accelerazione o in decelerazione OFF: Velocità costante
	12	Overflow/underflow PV dell'uscita impulsiva 0	ON: Si è verificato OFF: Normale
	13	Numero di impulsi impostati per l'uscita impulsiva 0	ON: Impostato OFF: Non impostato
	14	Emissione impulsi completata dall'uscita impulsiva 0	ON: Completata OFF: Non completata
	15	Emissione impulsi in corso dall'uscita impulsiva 0	ON: In corso (dalle istruzioni SPED(64), ACC(—) o PWM(—)) OFF: Bloccata

Impostazione del numero di impulsi

Specificare il numero di impulsi da emettere in modalità indipendente.



000: Fissato a 000: Uscita impulsiva 0

D: Flag uscita impulsiva (000: Impulsi relativi; 001: Impulsi assoluti) (Vedi nota.)

N: Canale iniziale per l'impostazione del numero degli impulsi

N	4 digit meno significativi	Numero di impulsi (digit più e meno significativi) Registrare il numero di impulsi da impostare. da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.
N+1	4 digit più significativi	

Flag uscita impulsiva

000: Impulsi relativi (SV del numero di impulsi = Numero di impulsi trasferiti)

001: Impulsi assoluti (SV del numero di impulsi = PV uscita impulsiva + numero di impulsi trasferiti)*

*Gli impulsi assoluti possono essere specificati solo dall'istruzione PULS(65) quando il sistema a coordinate del PV presente nel setup del PLC è stato impostato come sistema a coordinate assolute.

Impostazione della frequenza e attivazione delle uscite impulsive
Modifica della frequenza

Queste funzioni impostano la modalità di uscita, la frequenza di arrivo, la frequenza iniziale e la velocità di accelerazione/decelerazione, ed attivano le uscite impulsive. Tali funzioni possono essere utilizzate anche per modificare la frequenza quando le uscite impulsive sono già state attivate in modalità continua, accelerando o decelerando fino alla velocità di accelerazione/decelerazione specificata.

Impostazione delle frequenze e dell'accelerazione/decelerazione e attivazione delle uscite impulsive in modalità indipendente

(@)ACC(—)	
000	Fissato a 000: Uscita impulsiva 0
M	Indicazione della modalità di uscita
T	Canale iniziale della tabella delle impostazioni

M	Modalità di uscita

Specificare la modalità di uscita.

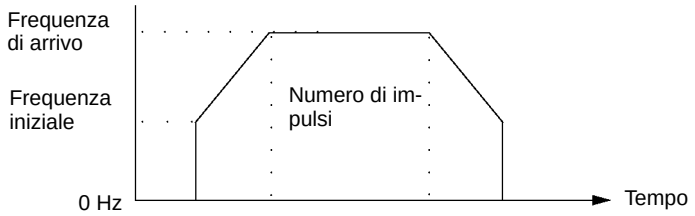
000: Uscite impulsive bidirezionali, modalità indipendente

002: Uscite impulso + direzione, modalità indipendente

T	Tasso di accelerazione/decelerazione (da #0001 a #1000 BCD: da 10 Hz a 10 kHz)
T+1	Frequenza di arrivo (da #0001 a #1000 BCD: da 10 Hz a 10 kHz)
T+2	Frequenza iniziale (da #0000 a #1000 BCD: da 0 a 10 kHz)

Impostare i dati relativi a ciascuna frequenza.
La velocità di accelerazione/decelerazione è l'aumento o la diminuzione della frequenza ogni 10 ms.

Frequenza uscita impulsiva



Nella modalità indipendente, i punti di accelerazione e decelerazione sono determinati dal numero degli impulsi, dalla velocità di accelerazione/decelerazione, dalla frequenza di arrivo e dalla frequenza iniziale.

Impostazione della frequenza e dell'accelerazione/decelerazione, attivazione delle uscite impulsive e modifica delle frequenza in modalità continua

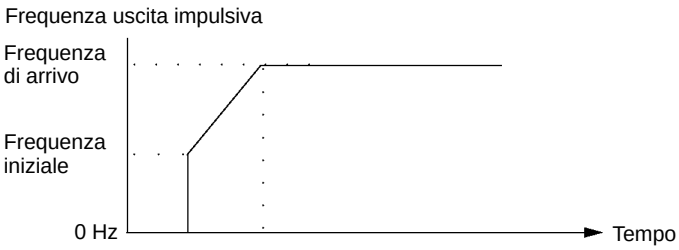
(@)ACC(—)	
000	Fissato a 000: Uscita impulsiva 0
M	Indicazione modalità di uscita
T	Canale iniziale della tabella delle impostazioni

M	Modalità di uscita

Specificare la modalità di uscita.
010: Uscita impulsiva bidirezionale, CW, modalità continua
011: Uscita impulsiva bidirezionale, CCW, modalità continua
012: Uscita impulso + direzione, CW, modalità continua
013: Uscita impulso + direzione, CCW, modalità continua

T	Tasso di accelerazione/decelerazione (da #0001 a #1000 BCD: da 10 Hz a 10 kHz)
T+1	Frequenza di arrivo (da #0001 a #1000 BCD: da 10 Hz a 10 kHz)
T+2	Frequenza iniziale (da #0000 a #1000 BCD: da 0 a 10 kHz)

Impostazione dei dati relativi a ciascuna frequenza.
La velocità di accelerazione/decelerazione è l'aumento o la diminuzione della frequenza ogni 10 ms.



Nella modalità continua, gli impulsi vengono emessi alla frequenza di arrivo finché non vengono bloccati. La successiva istruzione ACC(—) non può essere ricevuta, tranne che in fase di accelerazione o decelerazione.

Modifica del PV dell'uscita impulsiva

Questa funzione modifica il PV dell'uscita impulsiva.

(@)INI(61)	
000	Fissato a 000: Uscita impulsiva 0
004	Indicazione del controllo (004: Modifica PV dell'uscita impulsiva)
C_2	Canale iniziale per i dati di modifica del PV

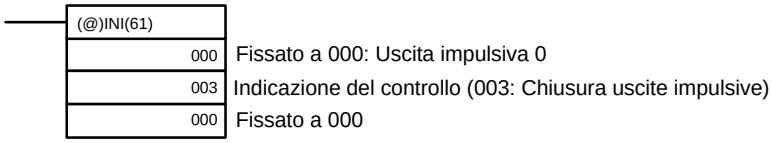
C_2	4 digit meno significativi	Modificare i dati del PV (digit più e meno significativi)
C_2+1	4 digit più significativi	Impostare i dati del PV da modificare da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.

Nota Il PV dell'uscita impulsiva può essere modificato solo quando viene bloccata l'emissione di impulsi.

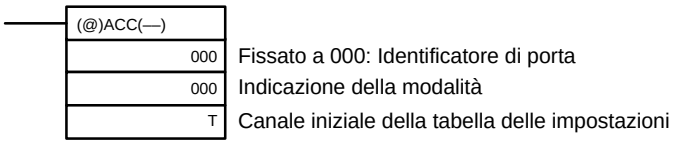
Arresto delle uscite impulsive,
Decelerazione e chiusura delle uscite impulsive

Queste funzioni bloccano le uscite impulsive.

Blocco delle uscite impulsive



Arresto decelerato delle uscite impulsive



T	Tasso di accelerazione/decelerazione (da #0001 a #1000 BCD: da 10 Hz a 10 kHz)
T+1	Frequenza di arrivo (da #0000 a #1000 BCD: da 0 Hz a 10 kHz)
T+2	Frequenzainiziale (da #0000 a #1000 BCD: da 0 a 10 kHz)

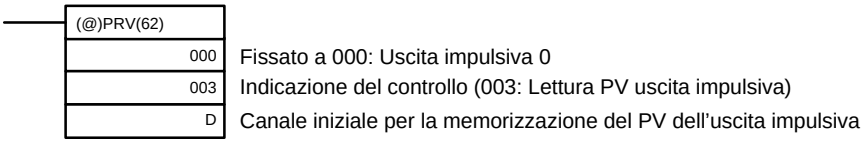
Impostare i dati relativi a ciascuna frequenza.
Il tasso di accelerazione/decelerazione coincide con l'aumento o la diminuzione della frequenza ogni 10 ms.

Nota Le uscite impulsive possono essere bloccate anche passando alla modalità PROGRAM.

Lettura del PV dell'uscita impulsiva

Questa funzione legge il PV dell'uscita impulsiva.

– Utilizzando un'istruzione



D	4 digit meno significativi	PV dell'uscita impulsiva (digit più e meno significativi)
D+1	4 digit più significativi	I dati del PV letto vengono memorizzati qui da 96.777.215 a 16.777.215 I numeri negativi vengono espressi mettendo a ON il bit più significativo.

– Utilizzando le aree dati

Come illustrato nella figura di seguito riportata, il PV dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato nei canali 228 e 229.

Uscita impulsiva 0

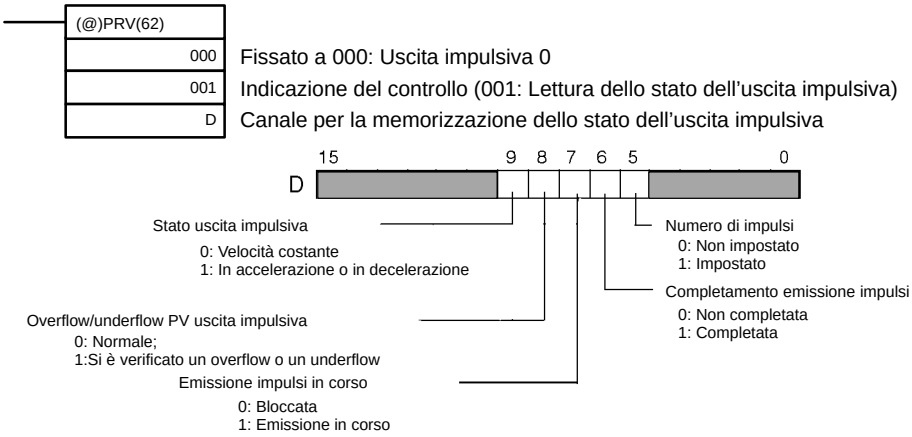
Canale 228	PV (meno significativo)
Canale 229	PV (più significativo)

Nota I canali SR 228 e SR 229 vengono aggiornati una volta per ogni ciclo, pertanto i valori presenti in questi canali potrebbero non corrispondere esattamente allo stato reale assunto nel corso di ciascun ciclo, contrariamente a quanto accade quando la lettura dello stato viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62) che aggiorna immediatamente i canali SR 228 e SR 229.

Lettura dello stato dell'uscita impulsiva

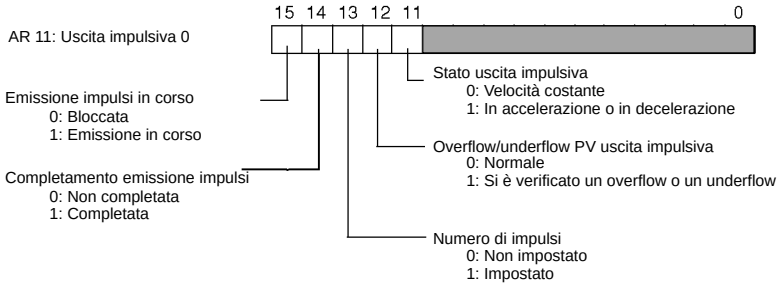
Questa funzione legge lo stato dell'uscita impulsiva.

– Utilizzando un'istruzione



– Utilizzando le aree dati

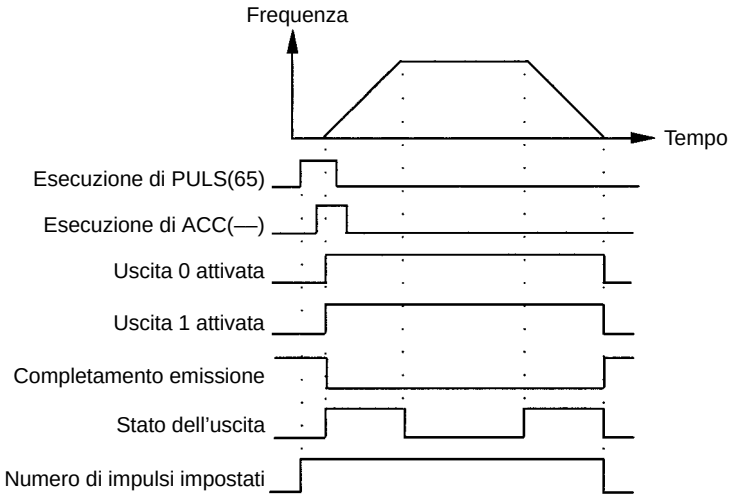
Come illustrato nella figura di seguito riportata, lo stato dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato nei canali da AR 1111 a AR 1115.



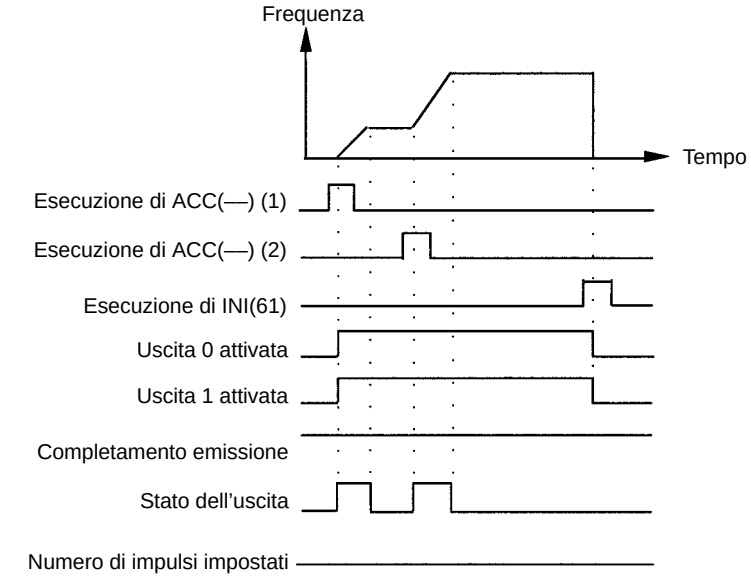
Nota I canali da AR 1111 a AR 1115 vengono aggiornati una volta per ogni ciclo, pertanto i valori di questi flag potrebbero non corrispondere esattamente al valore reale assunto, contrariamente a quanto accade quando la lettura dello stato viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62) che aggiorna immediatamente tali flag.

Relazioni tra lo stato e il funzionamento

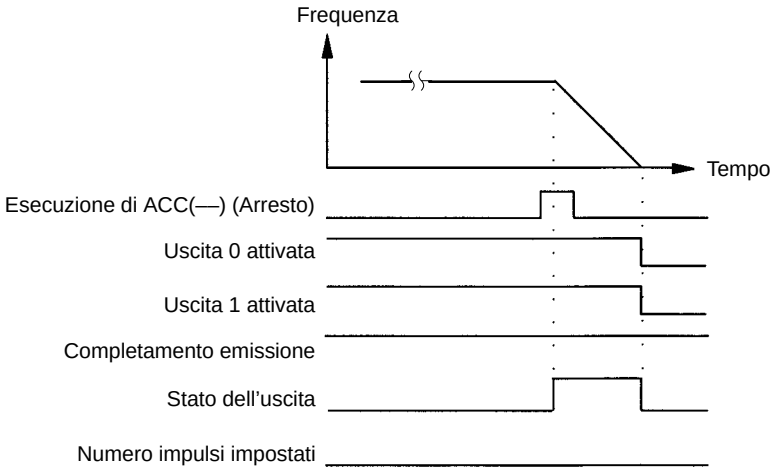
Modalità indipendente con accelerazione e decelerazione



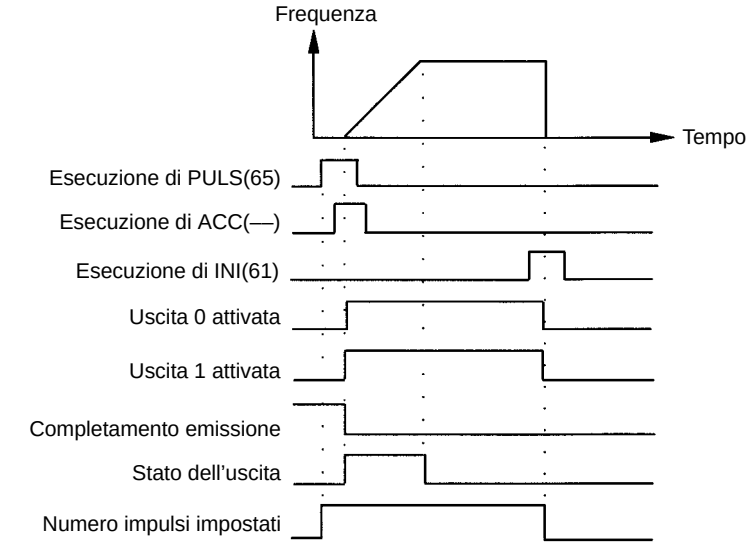
Modalità continua con accelerazione e decelerazione 1



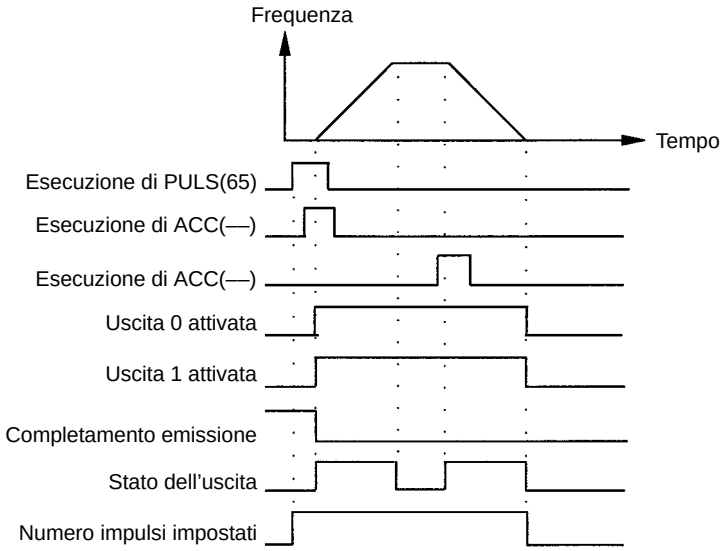
Modalità continua con accelerazione e decelerazione 2



Blocco delle uscite in modalità continua con accelerazione e decelerazione 1



Blocco delle uscite in modalità continua con accelerazione e decelerazione 2

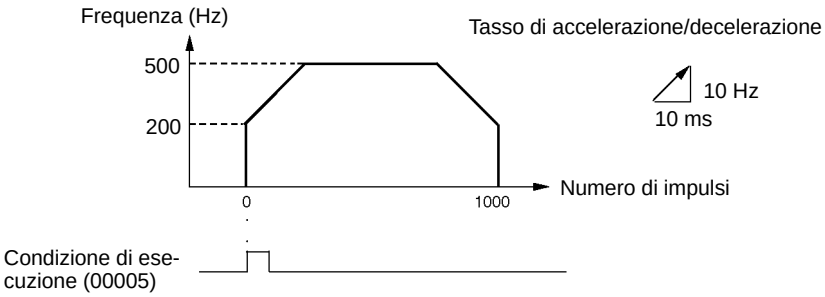


Esempio applicativo

Posizionamento

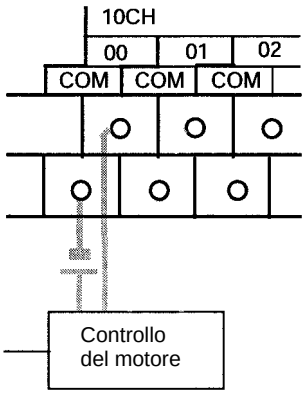
Spiegazione

In questo esempio, quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON, vengono emessi 1000 impulsi dall'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) con una configurazione di accelerazione/decelerazione trapezoidale, come illustrato nello schema di seguito riportato.

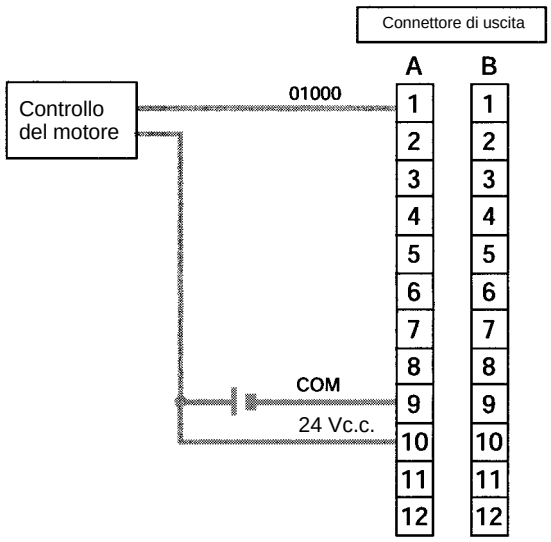


Cablaggio

Collegare il modello CPM2A al dispositivo di controllo del motore come illustrato nella figura di seguito riportata.

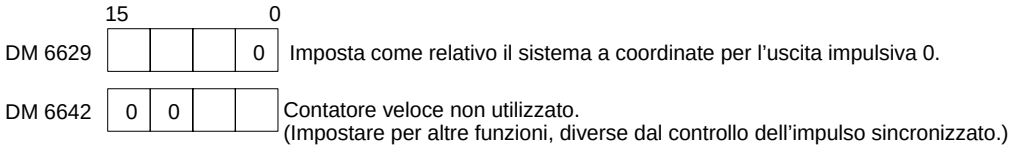


Collegare il modello CPM2C al dispositivo di controllo del motore, come illustrato nella figura di seguito riportata. In questo caso viene utilizzata una CPU Unit con uscite a transistor riceventi.

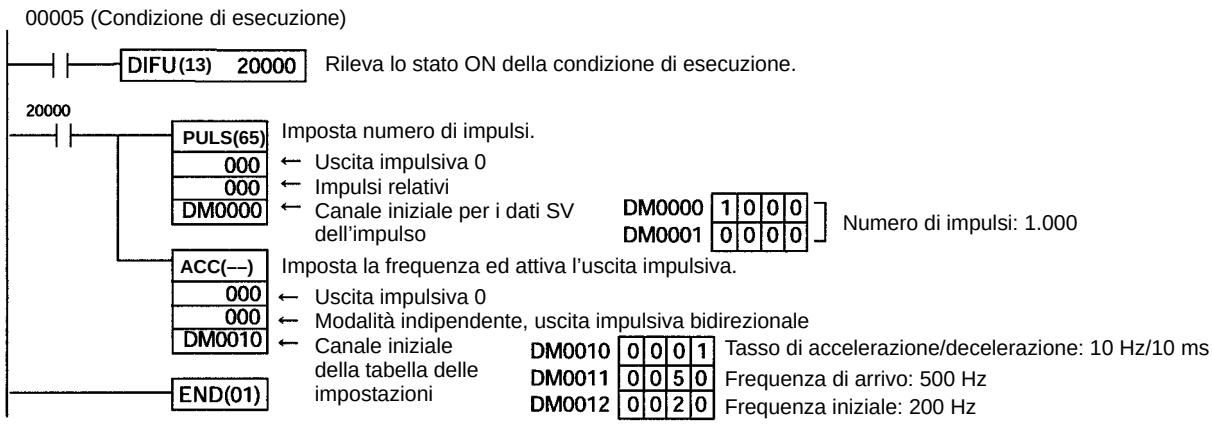


Nota Per ulteriori informazioni sul cablaggio, fare riferimento al relativo manuale operativo.

Setup del PLC



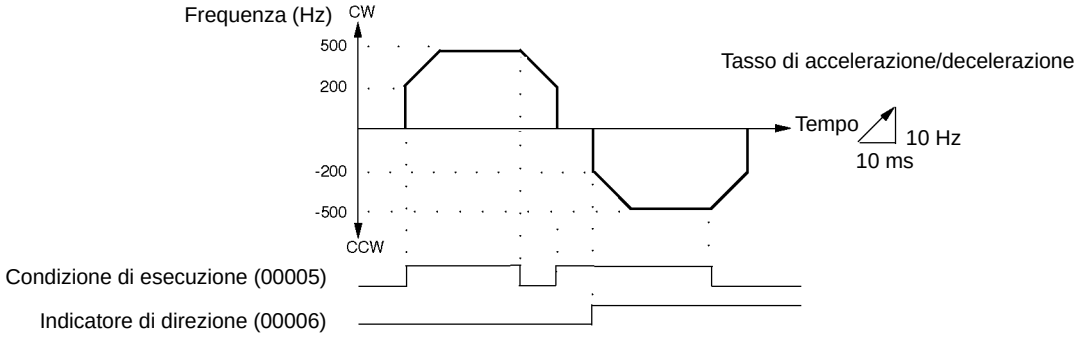
Programmazione



Impulsi di JOG

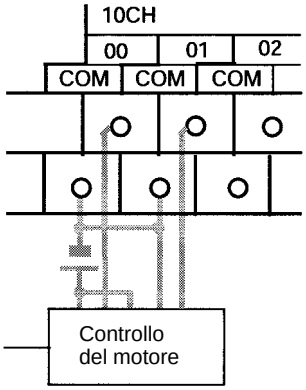
Spiegazione

In questo esempio, quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON, vengono emessi impulsi di JOG ad una frequenza di 100 Hz dall'uscita 01000 (direzione CW) o dall'uscita 01001 (direzione CCW). Quando la condizione di esecuzione (00005) va a OFF, l'uscita viene bloccata. Come illustrato nello schema di seguito riportato, gli impulsi di JOG vengono accelerati e decelerati in corrispondenza dell'avvio e dell'arresto del funzionamento. La commutazione tra l'uscita 01000 (direzione CW) e l'uscita 01001 (direzione CCW) viene effettuata mediante l'indicatore di direzione (00006).

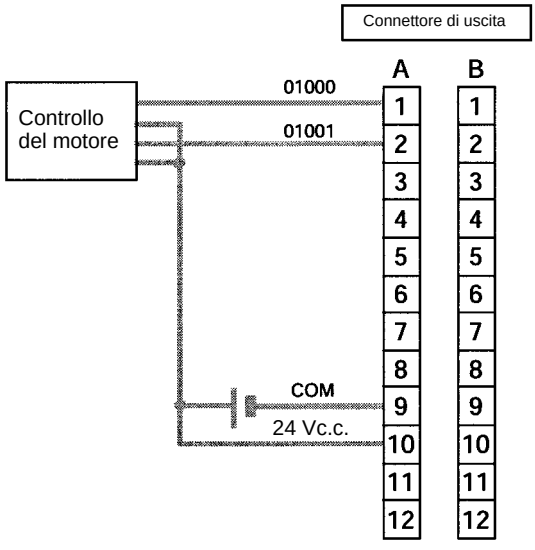


Cablaggio

Collegare il modello CPM2A al dispositivo di controllo del motore come illustrato nella figura di seguito riportata.

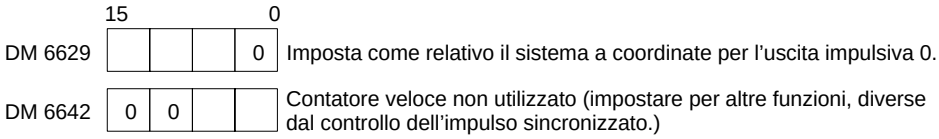


Collegare il modello CPM2C al dispositivo di controllo del motore, come illustrato nella figura di seguito riportata. In questo caso viene utilizzata una CPU con uscite a transistor riceventi.

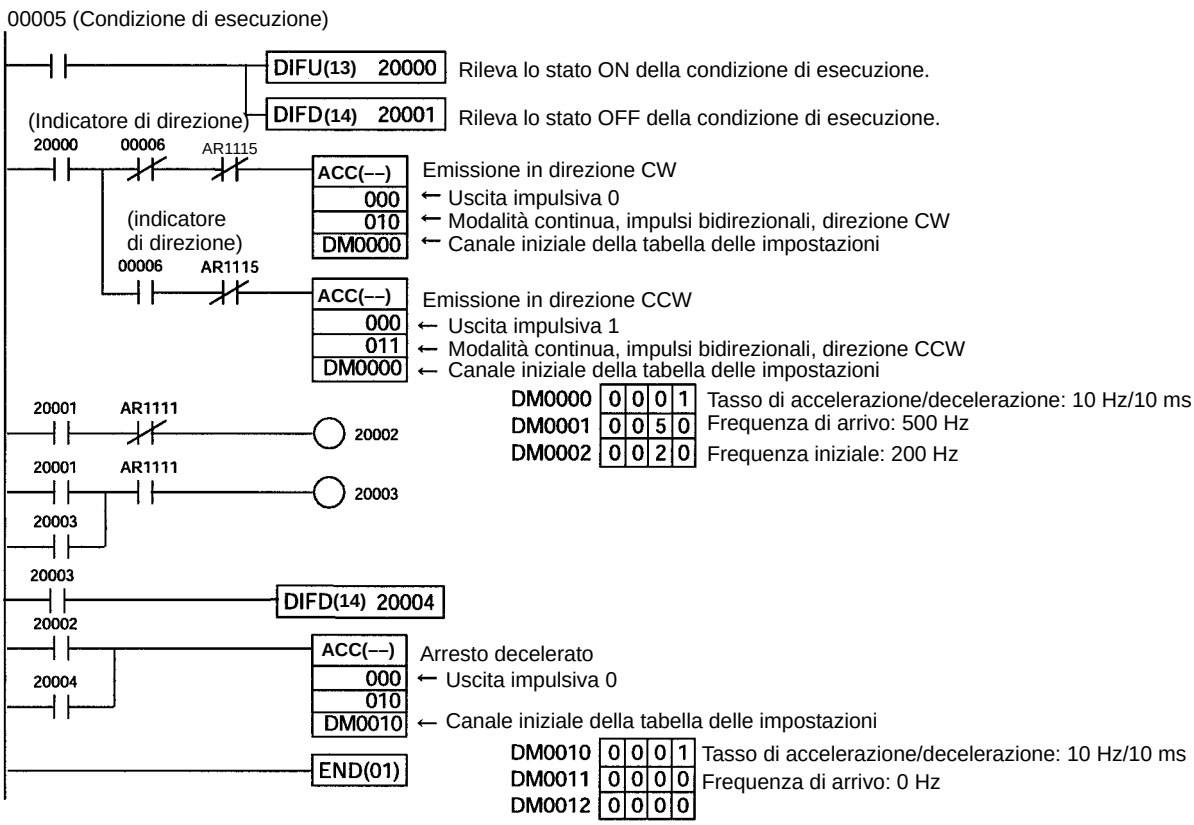


Nota Per ulteriori informazioni sul cablaggio, fare riferimento al relativo manuale operativo.

Setup del PLC



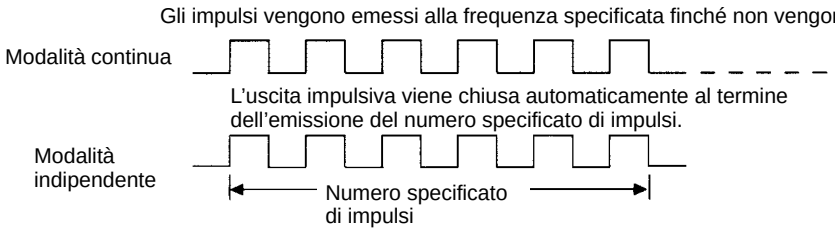
Programmazione

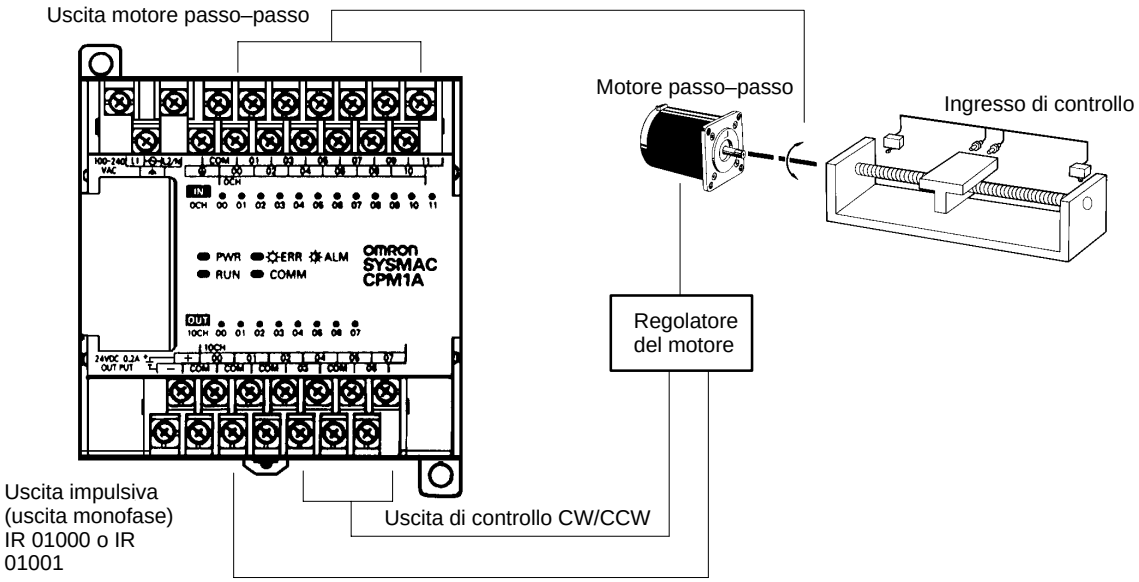


2-6 Funzioni delle uscite impulsive del modello CPM1A

I PLC CPM1A con uscite a transistor sono dotati di una funzione di uscita impulsiva capace di emettere un impulso ad una frequenza da 20 Hz a 2 kHz (monofase). La funzione di uscita impulsiva può essere attribuita all'IR 01000 o all'IR 01001 e tale uscita può essere impostata in modalità continua, in cui l'emissione dell'impulso viene bloccata da un'istruzione, oppure in modalità indipendente, in cui l'emissione viene bloccata al raggiungimento di un determinato numero di impulsi (da 1 a 16.777.215).

Per ulteriori informazioni sui collegamenti hardware ai punti e alle porte di uscita, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1A*.



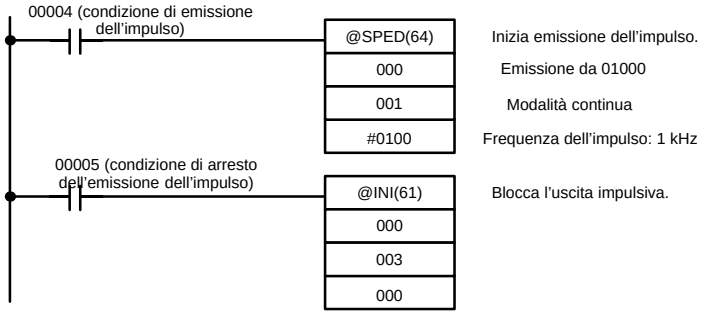


Note
1. Il modello CPM1A utilizza un'uscita impulsiva monofase. Il segnale di controllo per la direzione di rotazione (CW/CCW) del dispositivo di controllo del motore deve essere scritto nel programma.
2. Accertarsi di utilizzare una CPU con uscite a transistor.

2-6-1 Esempio di programmazione in modalità continua

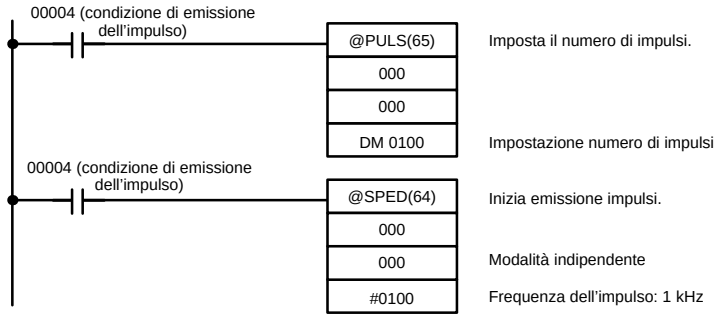
In questo programma di esempio, l'emissione dell'impulso inizia dall'IR 01000 quando l'ingresso IR 00004 va a ON e viene bloccata quando l'ingresso IR 00005 va a ON.

E' possibile utilizzare l'istruzione SPED(64) per bloccare l'uscita impulsiva. In tal caso, specificare #0000 (costante o contenuto del canale) come frequenza dell'impulso.



2-6-2 Esempio di programmazione in modalità indipendente

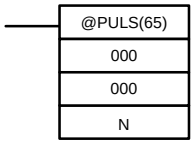
In questo programma di esempio, l'emissione dell'impulso inizia dall'IR 01000 quando l'ingresso IR 00004 va a ON e viene bloccata al termine dell'emissione del numero di impulsi specificato. Il numero degli impulsi viene impostato nei canali DM 0100 e DM 0101.



2-6-3 Utilizzo delle istruzioni relative all'uscita impulsiva

Impostazione del numero di impulsi

Prima di iniziare l'emissione degli impulsi in modalità indipendente, utilizzare l'istruzione PULS(65) per impostare il numero di impulsi da emettere, come di seguito illustrato. Questa impostazione non è richiesta per la modalità indipendente.

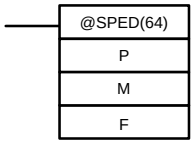


In N impostare l'indirizzo del canale iniziale dei canali in cui viene impostato il numero di impulsi. Memorizzare il numero di impulsi nei canali N e N+1, in otto digit BCD, immettendo i quattro digit più significativi in N+1 e i quattro digit meno significativi in N.

Il numero degli impulsi impostati deve essere compreso nell'intervallo da 00000001 a 16777215 (BCD).

Avvio dell'uscita impulsiva

Per avviare l'emissione degli impulsi, utilizzare l'istruzione SPED(64) per impostare la posizione del bit relativa alle uscite impulsive (IR 01000 o IR 01001), la modalità di uscita (indipendente o continua) e la frequenza dell'impulso.



P (3 digit BCD) 000: Uscite su IR 01000
010: Uscite su IR 01001

M (3 digit BCD) 000: Modalità indipendente
001: Modalità continua

F (4 digit BCD) Per la frequenza iniziale dell'uscita impulsiva, specificare una costante o il contenuto di un canale. Di seguito vengono riportati il valore specificato e la frequenza impostata:

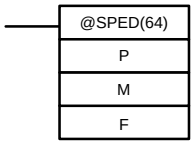
Valore specificato:	da 0002 a 0200
Frequenza impostata:	da 20 a 2.000 Hz

Note

1. Gli impulsi possono essere emessi da un solo bit per volta.
2. Una volta iniziata l'emissione degli impulsi in modalità indipendente, il numero degli impulsi viene letto quando viene eseguita l'istruzione SPED(64). L'istruzione PULS(65) non può essere utilizzata per modificare il numero degli impulsi durante l'emissione degli impulsi.

2-6-4 Modifica della frequenza

Per modificare la frequenza durante l'emissione degli impulsi, è necessario modificarne l'impostazione utilizzando l'istruzione SPED(64), quindi impostare gli altri operandi con gli stessi valori assegnati loro all'inizio dell'emissione degli impulsi.



P (3 digit BCD) Stessa impostazione di avvio dell'uscita impulsiva.

M (3 digit BCD) Stessa impostazione di avvio dell'uscita impulsiva.

F (4 digit BCD) Per la frequenza modificata dell'uscita impulsiva, specificare una costante o il contenuto di un canale. Di seguito vengono riportati il valore specificato e la frequenza impostata:

Valore specificato: da 0002 a 0200
Frequenza impostata: da 20 a 2,000 Hz

2-6-5 Blocco dell'uscita impulsiva

Quando gli impulsi vengono emessi nella modalità indipendente, l'uscita impulsiva si chiuderà automaticamente dopo aver emesso il numero di impulsi specificato con l'istruzione PULS(65). Quando gli impulsi vengono emessi nella modalità continua, è possibile utilizzare uno dei due metodi di seguito riportati per chiudere l'uscita impulsiva.

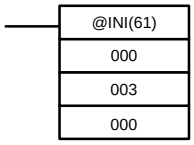
1. Utilizzare l'istruzione SPED(64) per impostare la frequenza a 0.
2. Utilizzare l'istruzione INI(61) per bloccare l'uscita impulsiva.

Utilizzo dell'istruzione SPED(64)

Il primo metodo consiste nell'utilizzare la funzione SPED(64) per bloccare l'uscita impulsiva impostando la frequenza a 0. Per ulteriori dettagli, fare riferimento al paragrafo *2-6-4 Modifica della frequenza*.

Utilizzo dell'istruzione INI(61)

Il secondo metodo consiste nell'utilizzare l'istruzione INI(61) per bloccare l'uscita impulsiva, come di seguito illustrato:

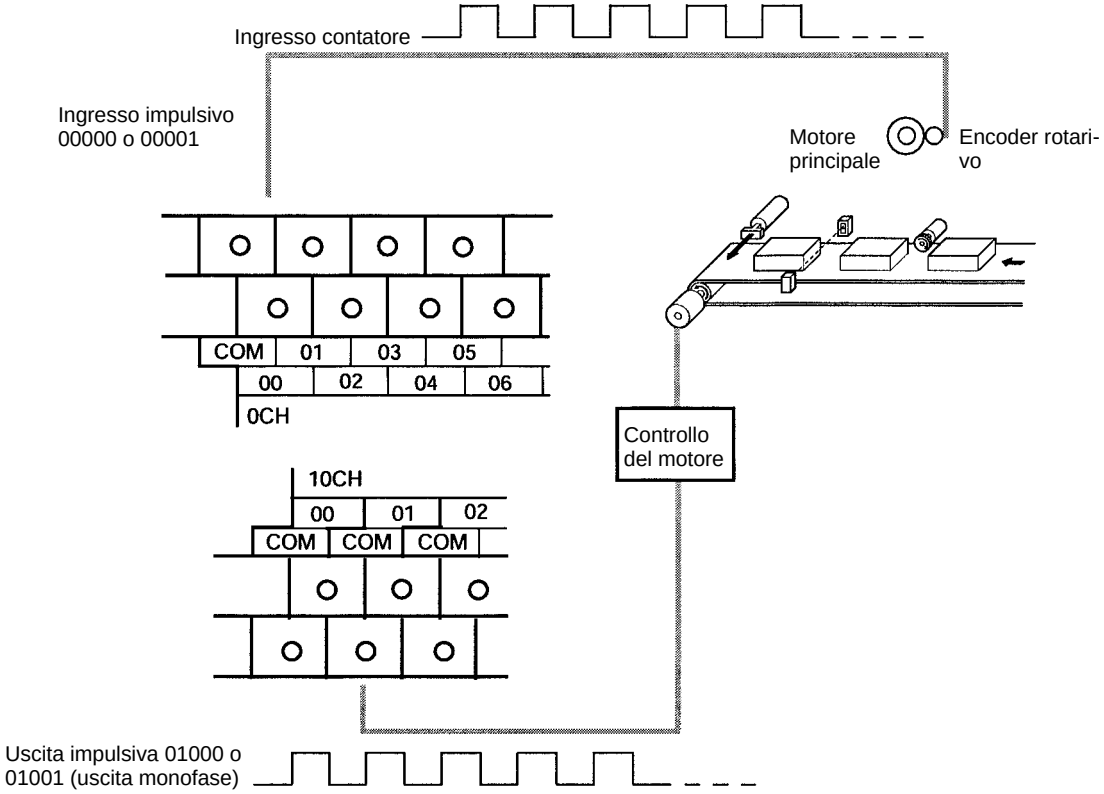


2-7 Controllo dell'impulso sincronizzato (solo modello CPM2A/CPM2C)

Combinando la funzione di contatore veloce del modello CPM2A/CPM2C con la funzione di uscita impulsiva, è possibile controllare la frequenza dell'uscita impulsiva come un multiplo specificato della frequenza dell'ingresso impulsivo.

Nota Per poter utilizzare il controllo dell'impulso sincronizzato è necessario disporre di una CPU con uscite a transistor, quale il CPM2A-□□CDT-D o il CPM2A-□□CDT1-D.

Lo schema di seguito riportato illustra la configurazione relativa al modello CPM2A, identica a quella del modello CPM2C.



Elemento		Modalità di ingresso			
		Modalità ingresso a variazione di fase	**Modalità ingresso impulso + direzione**	**Modalità ingresso impulsivo bidirezionale**	**Modalità incremento**
Numero ingresso	00000	Ingresso fase A	Ingresso conteggio	Ingresso CW	Ingresso conteggio
	00001	Ingresso fase B	Ingresso direzione	Ingresso CCW	(nota 1)
Metodo di ingresso		Ingresso a variazione di fase (4X)	Ingresso monofase	Ingresso monofase	Ingresso monofase
Intervallodella frequenza di ingresso		da 10 a 500 Hz (precisone ±1 Hz) da 20 Hz a 1 kHz (precisione ±1 Hz) da 300 Hz a 20 kHz (precisione ±25 Hz) (nota 2)			
Numero uscita (nota 3)	01000	Uscita impulsiva 0			
	01001	Uscita impulsiva 1			
Metodo di uscita		Uscita monofase			
Intervallo della frequenza di uscita		da 10 Hz a 10 kHz (precisione 10 Hz)			
Rapporto di frequenza		da 1% a 1.000% (Specificabile in unità di 1%.)			
Ciclo del controllo sincronizzato		10 ms			

Note 1. Utilizzabile come ingresso normale.

2. Se inferiore o uguale a 10 kHz, la precisione è ±10 Hz.

3. Utilizzando l'istruzione SYNC(—) è possibile selezionare uno dei due numeri di uscita.

Le direzioni degli ingressi impulsivi vengono completamente ignorate. Viene letta solamente la frequenza dell'impulso immesso, indipendentemente dalla direzione.

La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra il controllo dell'impulso sincronizzato e le altre funzioni del modello CPM2A.

Funzione	Controllo dell'impulso sincronizzato
Controllo dell'impulso sincronizzato	---
Ingressi ad interrupt	Utilizzabili simultaneamente.
Interrupt a tempo	Utilizzabili simultaneamente.
Contatori veloci	Non utilizzabili simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	Utilizzabili simultaneamente.
Uscite impulsive	Non utilizzabili simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	Utilizzabili simultaneamente.
Costante del tempo di ingresso	Vedi nota.
Clock	Utilizzabili simultaneamente.

Nota Quando gli ingressi 00000 e 00001 vengono utilizzati come ingressi per il controllo dell'impulso sincronizzato, le impostazioni della costante del tempo di ingresso per i relativi ingressi vengono disabilitate. Le costanti del tempo di ingresso, tuttavia, rimangono inalterate per i valori relativi all'aggiornamento della corrispondente area di ingresso dati.

Di seguito viene illustrata la relazione tra la frequenza dell'ingresso impulsivo e la frequenza dell'uscita impulsiva.

Frequenza ingresso impulsivo

da 10 a 500 Hz

da 20 Hz a 1 kHz

da 300 Hz a 20 kHz

X Rapporto di frequenza = Frequenza approssimativa dell'uscita impulsiva

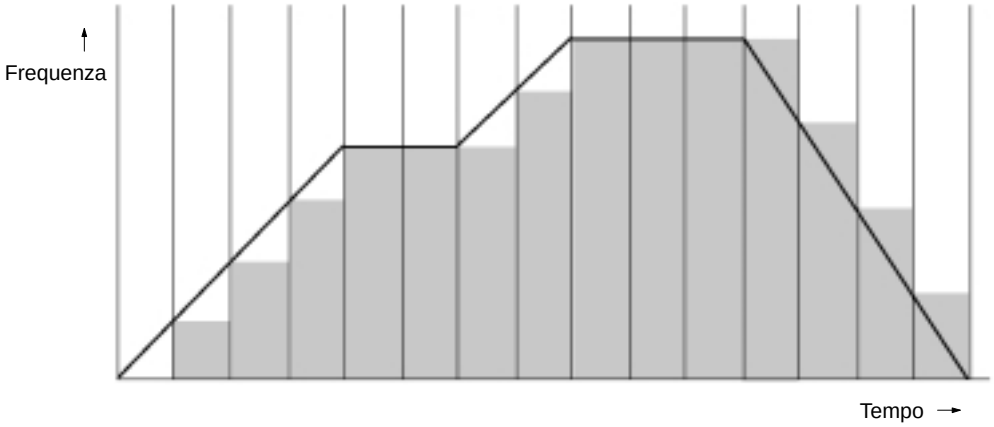
I valori sono arrotondati in unità di 10 Hz.

Un valore inferiore a 10 Hz è considerato come 0 Hz.

Un valore superiore a 10 kHz è considerato come 10 kHz.

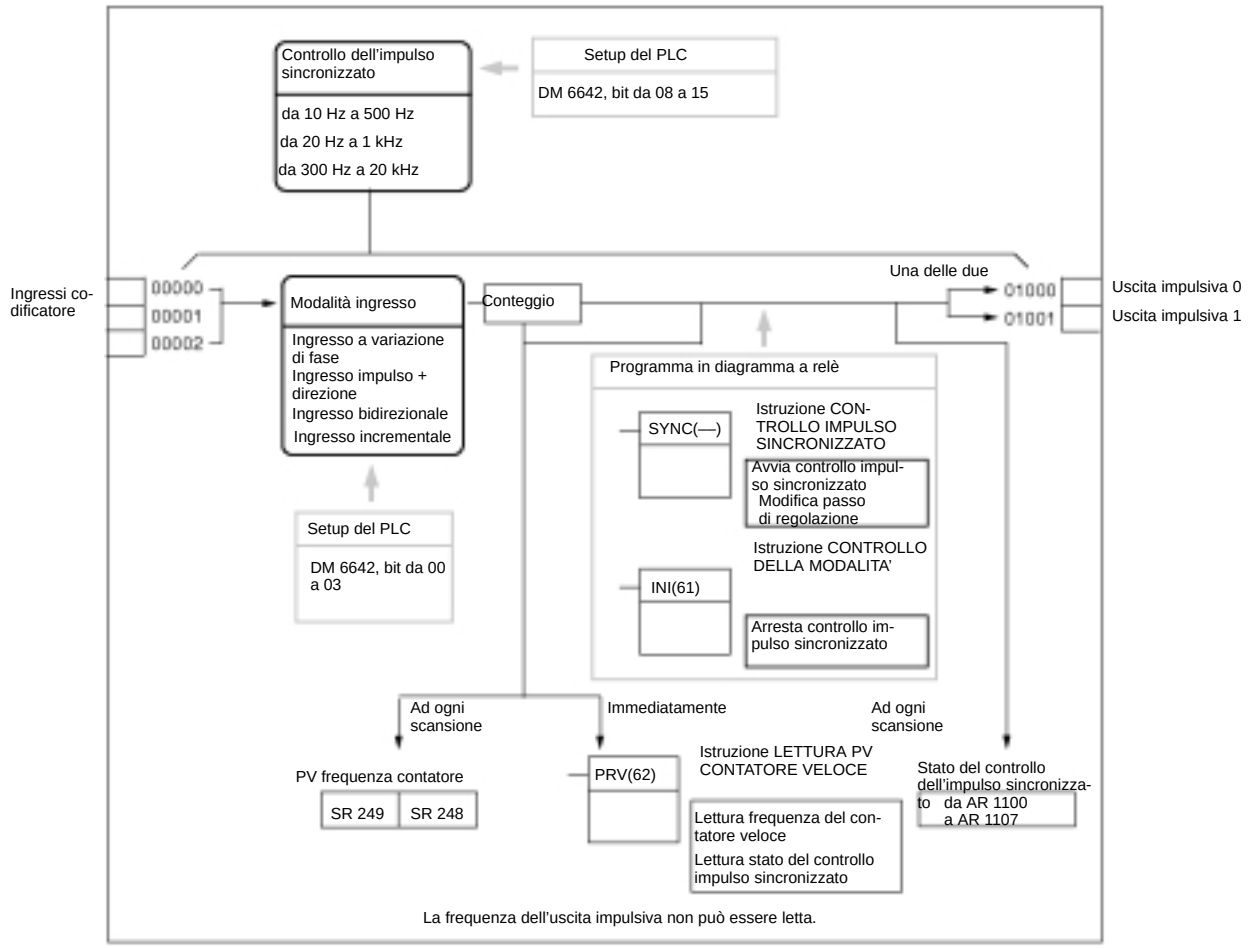
Frequenza uscita impulsiva (da 10 Hz a 10 kHz)

Il ciclo di controllo del coefficiente di regolazione è di 10 ms e la frequenza dell'uscita impulsiva viene modificata ad intervalli di 10 ms rispetto a quella dell'ingresso impulsivo.



Utilizzo del controllo dell'impulso sincronizzato

Selezionare la modalità di ingresso.	Modalità ingresso impulsivo a variazione di fase, modalità ingresso impulso + direzione, modalità ingresso impulsivo bidirezionale, modalità incremento
↓	
Selezionare la frequenza di ingresso dell'impulso sincronizzato.	Frequenza di ingresso: da 10 Hz a 500 Hz; da 20 Hz a 1 kHz; da 300 Hz a 20 kHz
↓	
Collegare gli ingressi e le uscite.	Numeri di ingresso: 00000, 00001 e 0002 Numeri di uscita: 01000 e 01001
↓	
Setup del PLC (DM 6642)	Impostazioni per il controllo dell'impulso sincronizzato: modalità di ingresso, frequenza di ingresso
↓	
Creare un programma in diagramma a relè.	SYNC(—): Per iniziare il controllo sincronizzato e modificare il passo di regolazione. INI(61): Per arrestare il controllo dell'impulso sincronizzato. PRV(62): Per leggere la frequenza del contatore veloce e lo stato del controllo dell'impulso sincronizzato.



Selezione della modalità di ingresso

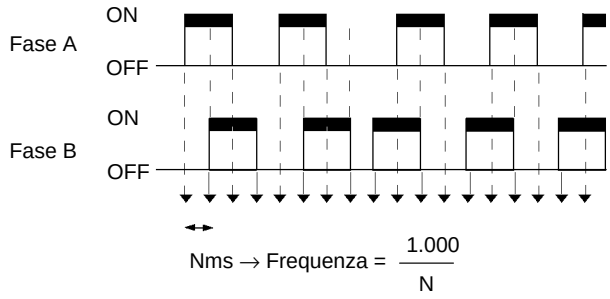
Selezionare una delle modalità di seguito illustrate: modalità ingresso impulsivo a variazione di fase, modalità ingresso impulso + direzione, modalità ingresso impulsivo bidirezionale o modalità incremento.

Selezione della frequenza di ingresso dell'impulso sincronizzato

Selezionare uno dei seguenti intervalli come ntervallo della frequenza di ingresso: da 10 Hz a 500 Hz, da 20 Hz a 1 kHz o da 300 Hz a 20 kHz. Per ulteriori informazioni sulle frequenze di ingresso, fare riferimento agli schemi di seguito riportati.

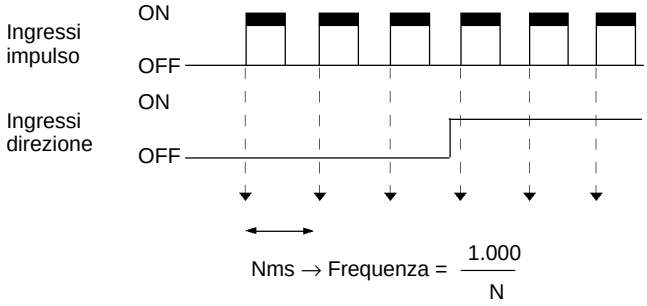
Modalità ingresso a variazione di fase

In questa modalità il conteggio viene incrementato o diminuito in base a due segnali a fase differenziale (fase A e fase B) con un fattore di moltiplicazione 4.



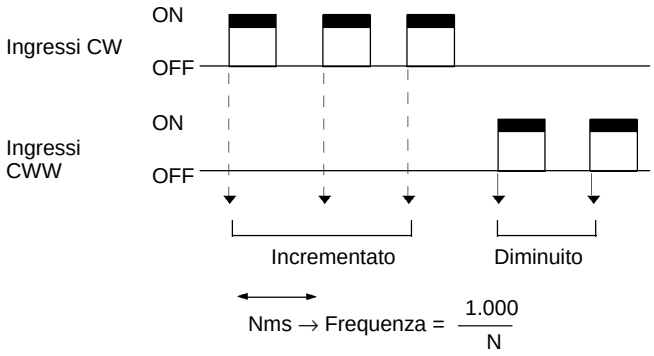
Modalità ingresso impulso + direzione

In questa modalità vengono immessi segnali di impulso e segnali di direzione ed il conteggio viene incrementato o diminuito in base allo stato del segnale di direzione.



Modalità ingresso impulsivo bidirezionale

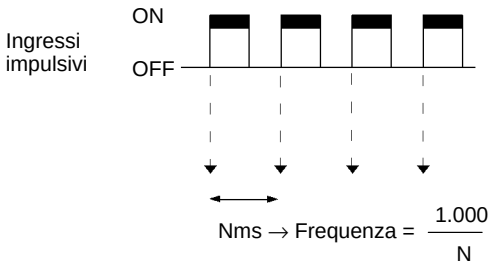
In questa modalità vengono immessi segnali CW (impulsi ascendenti) e segnali CCW (impulsi discendenti) ed il conteggio viene incrementato o diminuito di conseguenza.



Modalità incremento

In questa modalità vengono immessi segnali impulsivi ed il conteggio viene in-

crementato ad ogni impulso. Gli ingressi fase B possono essere utilizzati come ingressi normali.

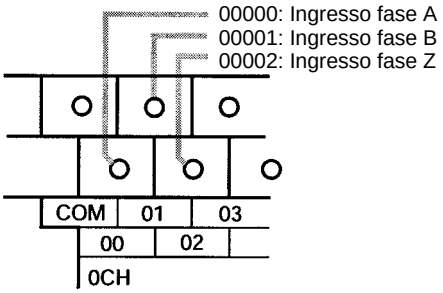


Cablaggio degli ingressi

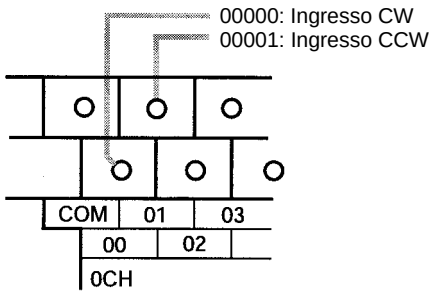
Cablaggio degli ingressi

Collegare gli ingressi del modello CPM2A come illustrato nello schema di seguito riportato.

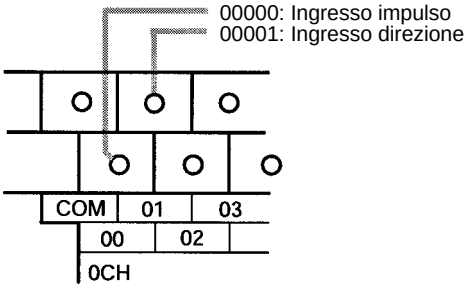
Modalità ingresso a variazione di fase



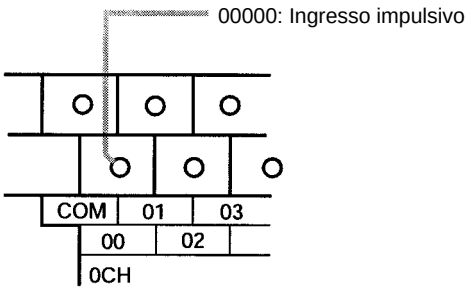
Modalità ingresso impulsivo bidirezionale



Modalità ingresso impulso + direzione

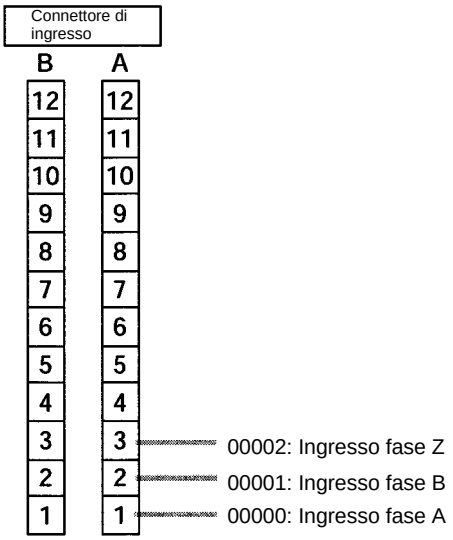


Modalità incremento

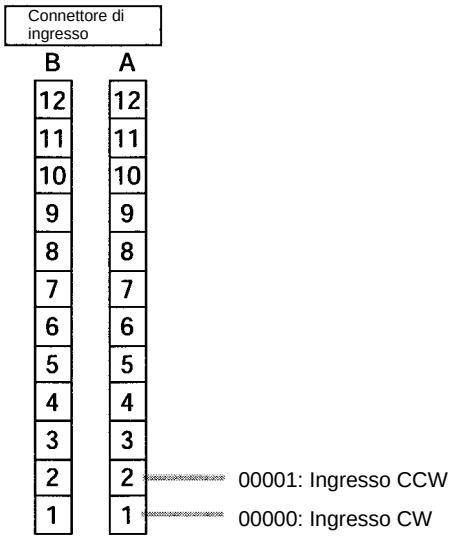


Collegare gli ingressi del modello CPM2C come illustrato nello schema di seguito riportato.

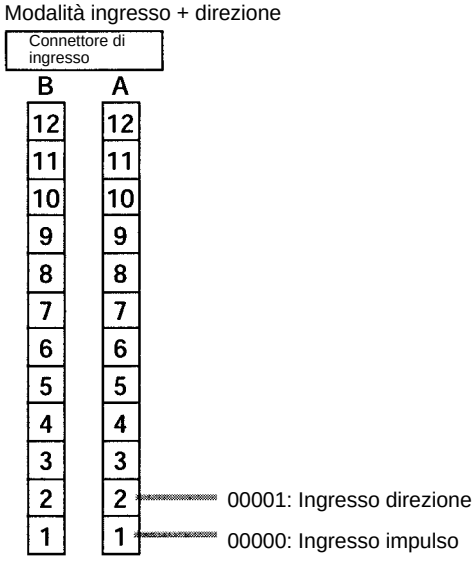
Modalità ingresso a variazione di fase



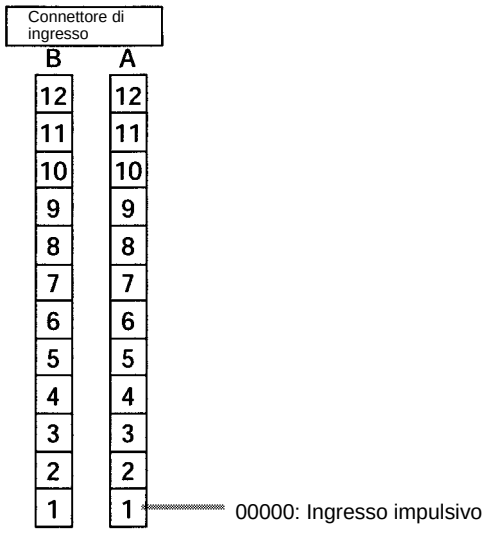
Modalità ingresso impulsivo bidirezionale



Modalità ingresso + direzione



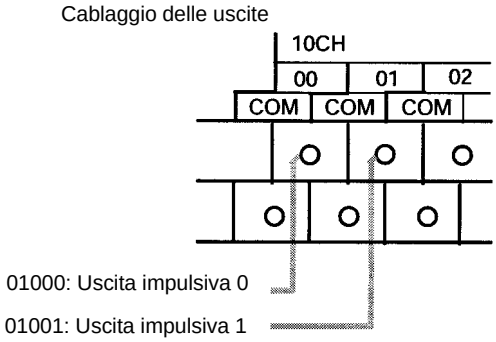
Modalità incremento



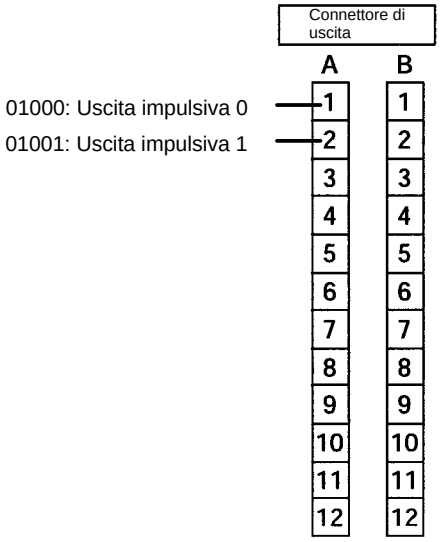
Cablaggio delle uscite

Collegare le uscite del modello CPM2A come illustrato nello schema di seguito riportato.

Cablaggio delle uscite



Collegare le uscite del modello CPM2C come illustrato nello schema di seguito riportato.



Setup del PLC

La tabella di seguito riportata illustra le impostazioni da effettuare nel setup del PLC relative al controllo dell'impulso sincronizzato.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6642	00 – 03	Impostazione della modalità di ingresso contatore veloce 0: Ingresso a variazione di fase: 5 kHz 1: Ingresso impulso + direzione 20 kHz 2: Ingresso bidirezionale 20 kHz 4: Incremento 20 kHz	0, 1, 2 o 4
	04 – 07	Impostazione del metodo di azzeramento del contatore veloce 0: Azzeramento segnale fase Z + software 1: Azzeramento software	0 o 1
	08 – 15	Impostazione del contatore veloce 00: Non utilizzare. 01: Usato come contatore veloce 02: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (10 Hz... 500 Hz) 03: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (20 Hz... 1 kHz) 04: Usato come controllo dell'impulso sincronizzato (300 Hz... 20 kHz)	02, 03, 04

Le impostazioni diventeranno operative quando si passerà dalla modalità PROGRAM alla modalità MONITOR/RUN oppure quando il PLC verrà alimentato.

Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra le funzioni delle istruzioni relative al controllo dell'impulso sincronizzato.

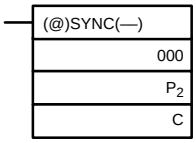
Istruzione	Controllo	Funzione
(@)SYNC(—)	Avvio del controllo sincronizzato	Specifica il passo di regolazione della frequenza, la porta di uscita e gli impulsi in uscita.
	Modifica del passo di regolazione della frequenza	Modifica il passo di regolazione della frequenza durante l'emissione degli impulsi.
(@)INI(61)	Arresto del controllo sincronizzato	Chiude le uscite impulsive.
(@)PRV(62)	Lettura della frequenza di ingresso	Legge la frequenza di ingresso.
	Lettura dello stato del controllo sincronizzato	Legge lo stato del controllo sincronizzato.

La tabella di seguito riportata illustra i canali e i bit relativi al controllo dell'impulso sincronizzato.

Canale	Bit	Nome	Contenuto
248	00 – 15	PV della frequenza di ingresso, digit meno significativi	Legge il PV della frequenza di ingresso.
249	00 – 15	PV della frequenza di ingresso, digit più significativi	
AR 11	15	Emissione impulsi in corso dall'uscita impulsiva 0	ON: Emissione in corso OFF: Bloccata
AR 12	15	Emissione impulsi in corso dall'uscita impulsiva 1	

Avvio del controllo della frequenza

Questa funzione specifica i bit per le uscite impulsive (01000, 01001) e il passo di regolazione della frequenza (da 1% a 1.000%), ed attiva le uscite impulsive.



000: Indicazione della porta dell'ingresso impulsivo (000: Contatore veloce)

P_2: Indicazione della porta dell'uscita impulsiva (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)

C: Impostazione del passo di regolazione della frequenza

C: Passo di regolazione della frequenza

Registrare il passo di regolazione della frequenza da impostare.

da #0001 a #1000 (4 digit BCD): da 1 a 1.000%

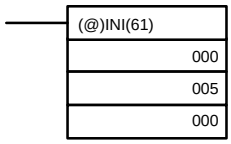
Nota Quando si utilizza l'istruzione SYNC(—) per specificare un passo di regolazione della frequenza, accertarsi che la frequenza dell'impulso in uscita sia inferiore ai 10 kHz.

Modifica del passo di regolazione della frequenza

Questa funzione modifica il passo di regolazione della frequenza durante il controllo sincronizzato (ossia durante l'emissione degli impulsi) specificando i bit per le uscite impulsive (01000, 01001) e il passo di regolazione della frequenza (da 1% a 1.000%) ed eseguendo l'istruzione SYNC(—).

Arresto del controllo sincronizzato

Questa funzione chiude le uscite impulsive.



000: Identificatore di porta (000: Contatore veloce)

005: Indicazione del controllo (005: Arresta controllo sincronizzato)

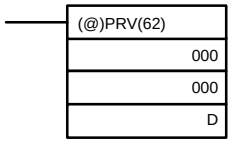
000: Fissato: 000

Nota Le uscite impulsive possono essere bloccate anche passando alla modalità PROGRAM.

Lettura della frequenza di ingresso

Questa funzione legge il PV della frequenza di ingresso.

– Utilizzando un'istruzione



000: Fissato: 000

000: Indicazione del controllo (000: Lettura della frequenza di ingresso del contatore)

D: Canale iniziale per la memorizzazione del PV della frequenza di Ingresso

D: 4 digit meno significativi

D+1: 4 digit più significativi

da 00000000 a 00020000 (8 digit BCD)

– Utilizzando le aree dati

Come illustrato nella figura di seguito riportata, la frequenza di ingresso viene memorizzata nei canali 248 e 249.

Canale 248	PV della frequenza di ingresso (meno significativo)
Canale 249	PV della frequenza di ingresso (più significativo)

I canali 248 e 249 vengono aggiornati ad ogni scansione, pertanto potrebbe esserci una discrepanza dall'esatto valore in un dato periodo.

Quando invece la lettura del PV viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali 248 e 249 vengono aggiornati immediatamente.

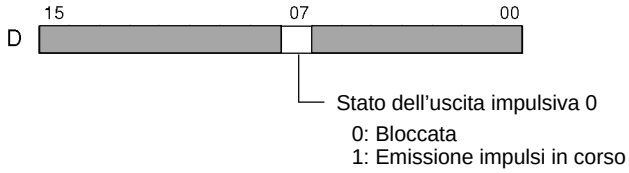
Lettura dello stato del controllo sincronizzato

Questa funzione legge lo stato del controllo sincronizzato.

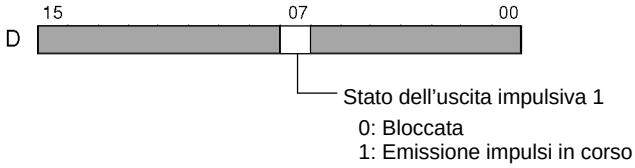
– Utilizzando un'istruzione

(@)PRV(62)	
000	Identificatore di porta (000: Uscita impulsiva 0; 010: Uscita impulsiva 1)
001	Indicazione del controllo (001: Leggi stato del controllo sincronizzato)
D	Canale iniziale per la memorizzazione dello stato del controllo sincronizzato

- Identificatore di porta: 000

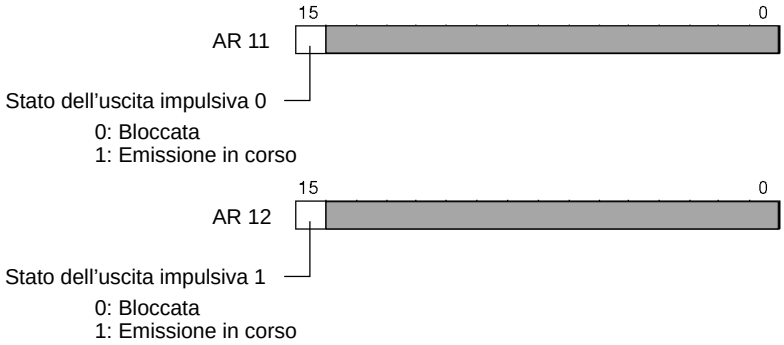


- Identificatore di porta: 010



– Utilizzando le aree dati

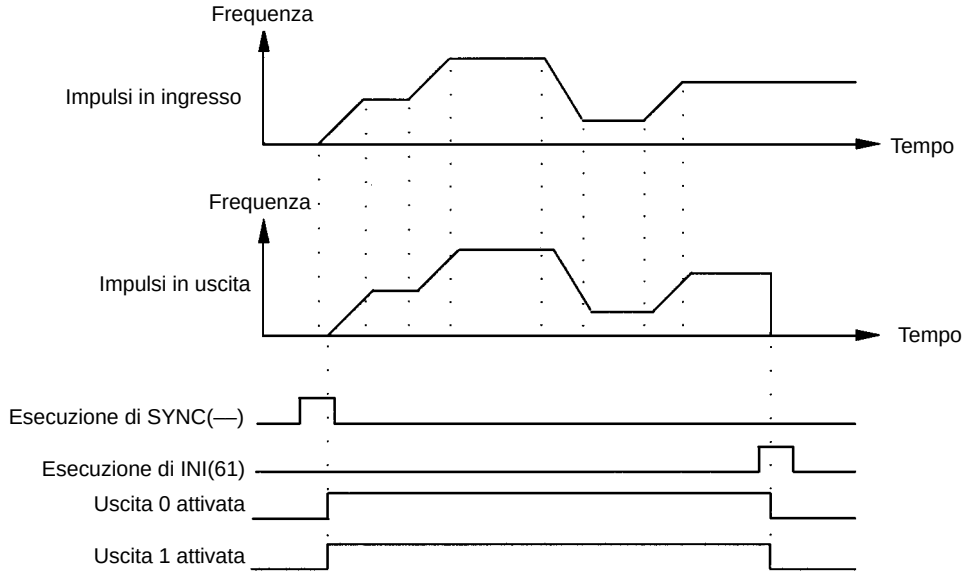
Coe illustrato nella figura di seguito riportata, lo stato dell'uscita impulsiva 0 viene memorizzato nel canale AR 1115, mentre quello dell'uscita impulsiva 1 nel canale AR 1215.



I canali AR 1115 e AR 1215 vengono aggiornati una volta per ogni ciclo, pertanto potrebbe esserci una discrepanza dall'esatto PV in un dato periodo.

Quando invece la lettura del PV viene effettuata eseguendo l'istruzione PRV(62), i canali AR 1112 e AR 1212 vengono aggiornati immediatamente.

Relazione tra lo stato e il funzionamento



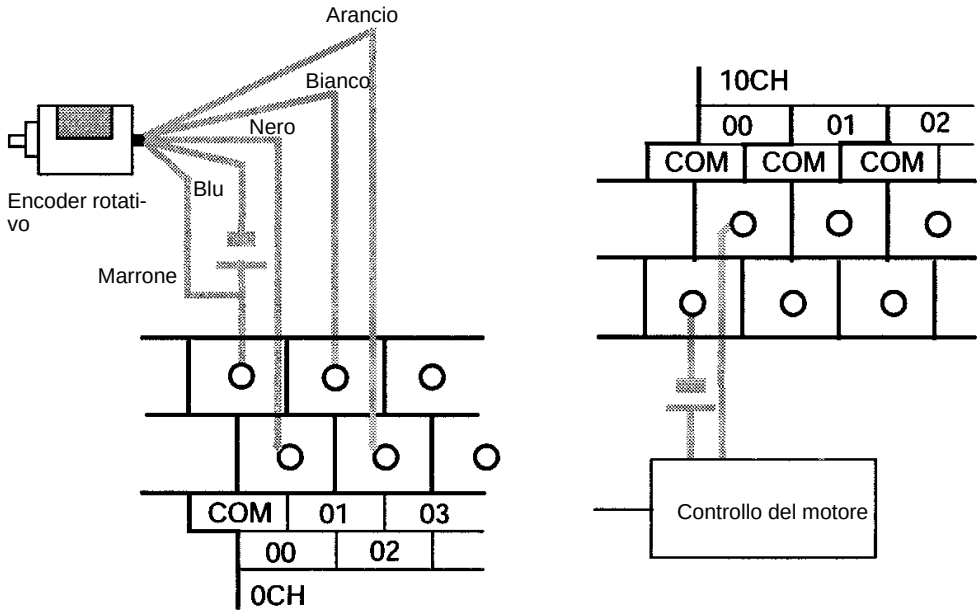
Esempio applicativo

Spiegazione

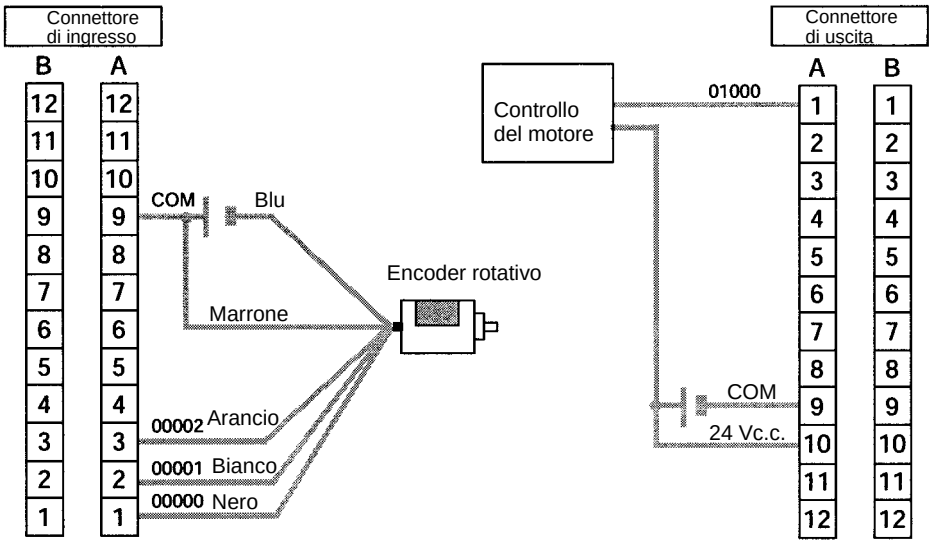
In questo esempio, quando la condizione di esecuzione (00005) va a ON, viene avviato il controllo dell'impulso sincronizzato e gli impulsi vengono emessi dall'uscita 01000 (uscita impulsiva 0) in base agli impulsi immessi dal contatore veloce. A questo punto, è possibile modificare il passo di regolazione della frequenza mediante in controllo analogico 0. Quando la condizione di esecuzione (00005) va a OFF, il controllo dell'impulso sincronizzato viene arrestato.

Cablaggio

Collegare il modello CPM2A come illustrato in figura.

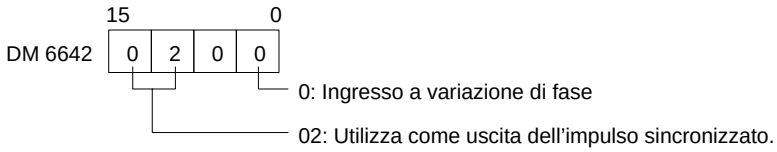


Collegare il modello CPM2C come illustrato nella figura di seguito riportata. In questo caso viene utilizzata una CPU con uscite a transistor riceventi.

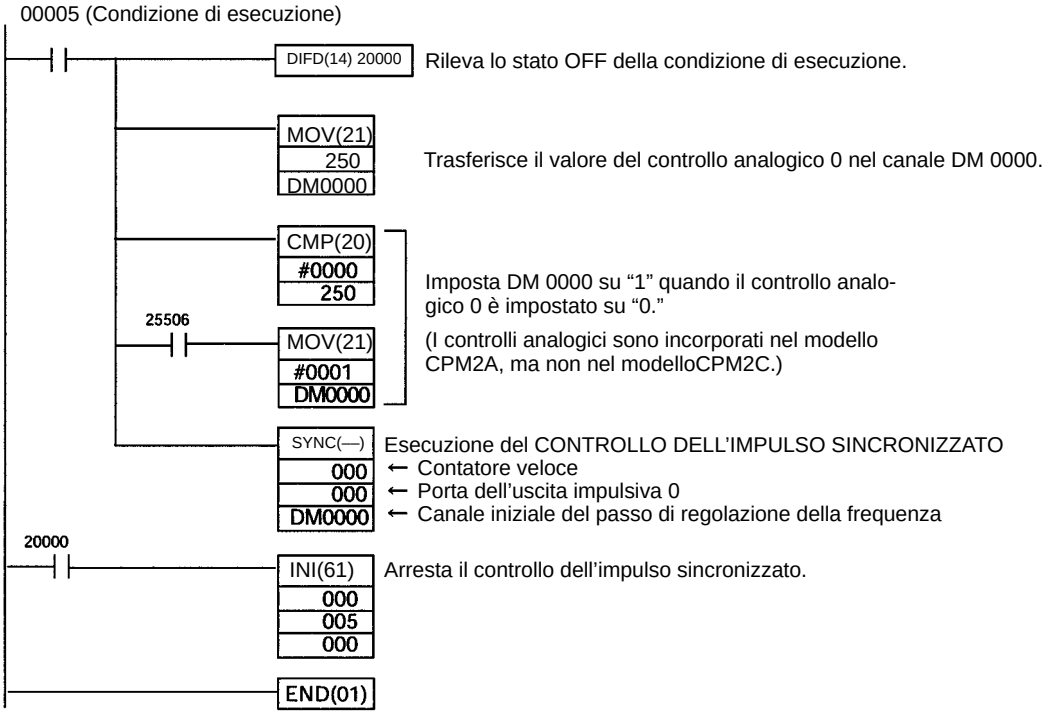


Nota Per ulteriori informazioni relative al collegamento del controllo del motore alle uscite e al collegamento dell'encoder rotativo alle entrate, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM2A/CPM2C.*

Setup del PLC



Programmazione



2-8 Funzioni analogiche di I/O (solo CPM1/CPM1A/CPM2A)

Per fornire I/O analogici, è possibile collegare al modello CPM2A fino a 3 moduli I/O analogici. Un modulo I/O analogico fornisce 2 ingressi analogici ed 1 uscita analogica. Per ulteriori informazioni, consultare il paragrafo *3-1 Moduli I/O analogici*.

2-9 Funzioni slave di I/O CompoBus/S (solo CPM1A/CPM2A)

Il modello CPM2A può fungere da slave a un modulo master CompoBus/S (oppure a un modulo di controllo master CompoBus/S SRM1) quando viene collegato un modulo di collegamento I/O CompoBus/S. Per ulteriori informazioni, consultare il paragrafo *3-2 Modulo di collegamento I/O CompoBus/S*.

2-10 Funzioni master di I/O CompoBus/S (solo SRM1(-V2))

Numero massimo di nodi

E' possibile collegare un massimo di 16 o 32 nodi CompoBus/S.

Modalità di comunicazione	N. di nodi impostati	Tempo di risposta della comunicazione
Modalità alta velocità	16	0.5 ms
	32	0.8 ms
Modalità lunga distanza	16	4.0 ms
	32	6.0 ms

La modalità di comunicazione ed il numero massimo di nodi, vengono impostati nel setup del PLC, come illustrato nella tabella di seguito riportata.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6603	00 – 03	Numero massimo di nodi CompoBus/S 0: 32 nodi 1: 16 nodi	0 o 1
	04 – 07	Modalità di comunicazione CompoBus/S 0: Comunicazioni ad alta velocità 1: Comunicazione a lunga distanza	0 o 1
	08 – 15	Non utilizzati.	00

Nota Quando vengono modificate queste impostazioni, è necessario spegnere e riaccendere il sistema affinché tali impostazioni diventino operative.

Interrupt slave

I bit di ingresso nei canali da IR 000 a IR 007 e i bit di uscita nei canali da IR 010 a IR 017 vengono utilizzati come interrupt per i terminali di I/O CompoBus/S. Tali interrupt (IN da 0 a 15 e OUT da 0 a 15) sono allocati come indicato nella tabella di seguito riportata.

I bit da IN0 a IN15 rappresentano gli indirizzi dei nodi per i terminali di ingresso, mentre i bit da OUT0 a OUT15 rappresentano gli indirizzo dei nodi per i terminali di uscita.

Canale		Bit	
		15 14 13 12 11 10 9 8	7 6 5 4 3 2 1 0
Ingresso	IR 000	IN1	IN0
	IR 001	IN3	IN2
	IR 002	IN5	IN4
	IR 003	IN7	IN6
	IR 004	IN9	IN8
	IR 005	IN11	IN10
	IR 006	IN13	IN12
	IR 007	IN15	IN14
Uscita	IR 010	OUT1	OUT0
	IR 011	OUT3	OUT2
	IR 012	OUT5	OUT4
	IR 013	OUT7	OUT6
	IR 014	OUT9	OUT8
	IR 015	OUT11	OUT10
	IR 016	OUT13	OUT12
	IR 017	OUT15	OUT14

Note
1. Quando il numero massimo di nodi CompoBus/S viene impostato su 16, i bit da IN8 a IN15 possono essere utilizzati come bit di lavoro.
2. Ai terminali CompoBus/S con meno di 8 punti vengono assegnati indirizzi dei bit da 0 o da 8.
3. I terminali CompoBus/S a 16 punti possono essere impostati solo per un numero pari di indirizzi.
4. I terminali analogici possono essere impostati solo per un numero pari di indirizzi.

Flag di stato

Lo stato della comunicazione tra i terminali CompoBus/S viene segnalato mediante i flag di partecipazione slave e i flag di errore della comunicazione slave dei canali da AR04 a AR07.

Canale	Bit superiori: Flag di errore della comunicazione slave								Bit inferiori: Flag di partecipazione slave							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
AR04	OUT 7	OUT 6	OUT 5	OUT 4	OUT 3	OUT 2	OUT 1	OUT 0	OUT 7	OUT 6	OUT 5	OUT 4	OUT 3	OUT 2	OUT 1	OUT 0
AR05	IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0	IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0
AR06	OUT 15	OUT 14	OUT 13	OUT 12	OUT 11	OUT 10	OUT 9	OUT 8	OUT 15	OUT 14	OUT 13	OUT 12	OUT 11	OUT 10	OUT 9	OUT 8
AR07	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN9	IN8	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN9	IN8

Note
1. I canali da IN0 a IN15 rappresentano i terminali di ingresso, mentre quelli da OUT0 a OUT15 rappresentano i terminali di uscita.
2. Quando il numero massimo di moduli CompoBus/S viene impostato a 16, i canali da IN8 a IN15 e da OUT8 a OUT15 non possono essere utilizzati.
3. Il flag di partecipazione slave va a ON quando uno slave si unisce alla comunicazione. Quando il PLC viene spento e riacceso, tutti i bit vanno a OFF.
4. Il flag di errore della comunicazione slave va a ON quando un partecipante slave viene allontanato dalla rete. Il bit andrà a OFF quando lo slave si inserità nuovamente nella rete.

2-11 Controlli analogici

I modelli CPM1/CPM1A e CPM2A sono dotati di controlli analogici che trasferiscono automaticamente le impostazioni effettuate sui commutatori di regolazione della CPU ai canali della memoria I/O della CPU. Questa funzione risulta molto utile quando alcuni valori impostati necessitano di essere regolati con assoluta precisione durante il funzionamento. Questi valori impostati possono essere modificati semplicemente girando i commutatori di regolazione presenti sulla CPU.

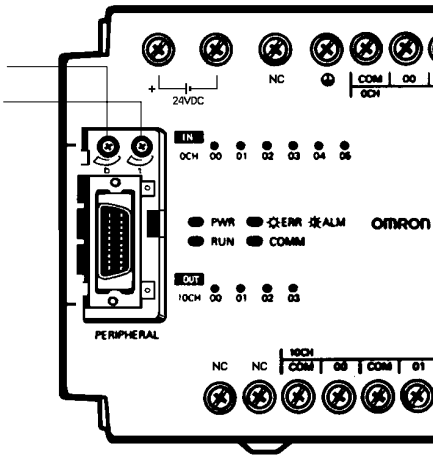
2-11-1 Controlli analogici del modello CPM1/CPM1A

Impostazioni del CPM1/CPM1A

I PLC CPM1/CPM1A sono dotati di due controlli analogici di regolazione. Lo schema di seguito riportato illustra i controlli per la regolazione ed indica i corrispondenti canali SR contenenti le impostazioni di regolazione. Per regolare le impostazioni, utilizzare un caccavite a croce.

L'impostazione analogica del controllo 0 si trova nel canale SR 250.

L'impostazione analogica del controllo 1 si trova nel canale SR 251.

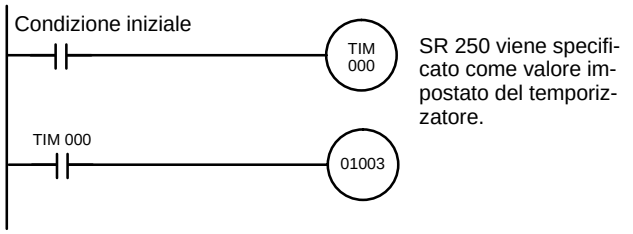


Nota Lo schema su riportato illustra le impostazioni per il modello CPM1, identiche a quelle del modello CPM1A.

⚠ Attenzione Le impostazioni analogiche possono variare al variare della temperatura. Non utilizzare i controlli analogici di regolazione per applicazioni che richiedono un'impostazione fissa e precisa.

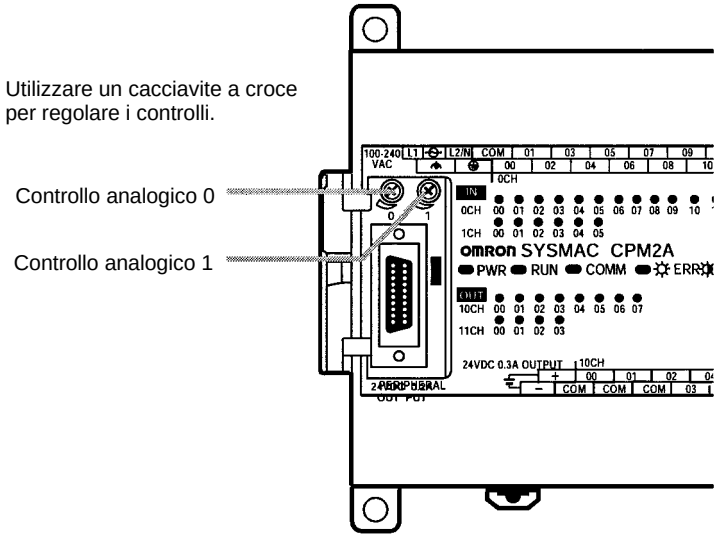
Esempio di programma CPM1/CPM1A

Il programma a relè di seguito riportato utilizza le impostazioni analogiche del PLC CPM1/CPM1A. L'impostazione analogica presente nel canale SR 250 (da 0000 a 0200 BCD) viene determinata regolando il controllo analogico 0. Questo valore viene utilizzato per regolare il valore impostato del temporizzatore da 0.0 a 20.0 secondi.



2-11-2 Controlli analogici del CPM2A

Il modello CPM2A è dotato di due controlli analogici che possono essere utilizzati per una vasta gamma di impostazioni analogiche per i contatori e temporizzatori. Quando questi controlli vengono modificati, valori da 0 a 200 (BCD) vengono memorizzati nell'area SR.

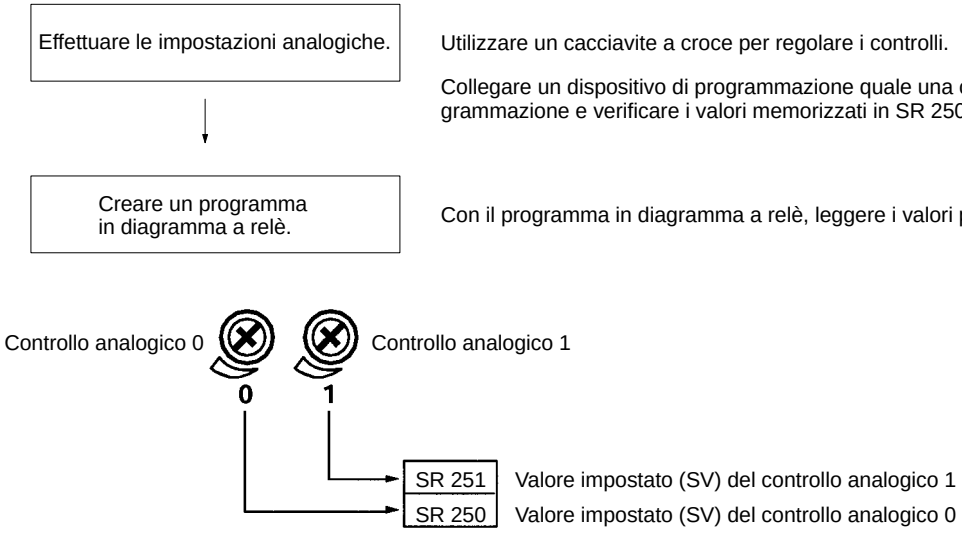


	Area di memorizzazione	Valore impostato (BCD)
Controllo analogico 0	SR 250	da 0000 a 0200
Controllo analogico 1	SR 251	

L'area di memorizzazione viene aggiornata una sola volta per ogni ciclo del CPM2A.

Nota I valori impostati con i controlli analogici possono subire delle variazioni al variare della temperatura ambientale, pertanto è consigliabile utilizzarli solo per le applicazioni in cui i valori impostati non richiedono un'assoluta precisione.

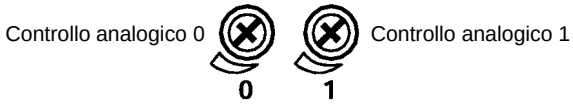
Utilizzo dei controlli analogici



Effettuare le impostazioni analogiche

Utilizzare un cacciavite a croce per regolare i controlli analogici. I valori impostati possono essere verificati collegando un dispositivo di programmazione quale

una console di programmazione e leggendo i valori memorizzati nei canali SR 250 e SR 251.

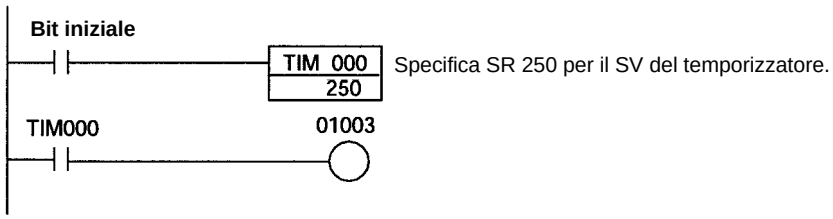


Programmazione in diagramma a relè

La tabella di seguito riportata illustra i canali e i bit in cui vengono memorizzate le impostazioni analogiche.

Canale	Bit	Nome	Valore
SR 250	00 – 15	Area di memorizzazione SV del controllo analogico 0	da 0000 a 0200 (BCD)
SR 251	00 – 15	Area di memorizzazione SV del controllo analogico 1	

Nel programma di esempio di seguito riportato, il SV del controllo analogico (da 0000 a 0200 BCD) memorizzato nel canale SR 250 viene impostato come temporizzatore, il cui intervallo di valori impostati è compreso tra 0.0 s e 20.0 s.



Nota I tempi di funzionamento del temporizzatore analogico illustrato nell'esempio su riportato, possono subire delle variazioni al variare della temperatura ambientale. Si consiglia pertanto di non utilizzare questo programma per applicazioni che richiedono funzionamenti precisi.

2-12 Ingressi a risposta rapida

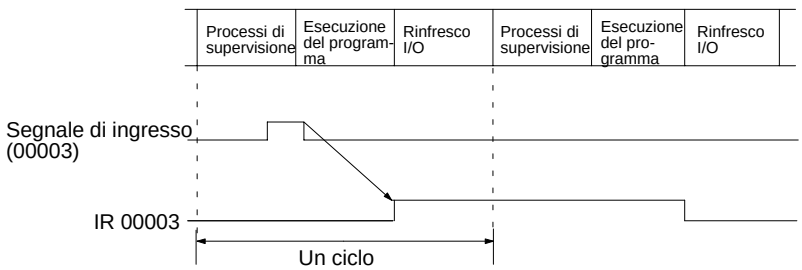
2-12-1 Ingressi a risposta rapida dei PLC CPM1/CPM1A

I PLC CPM1/CPM1A sono dotati di ingressi a risposta rapida che consentono l'immissione di segnali brevi.

Tutte le CPU a 10 punti sono dotate di 2 terminali di ingresso a risposta rapida mentre le CPU a 20, 30 e 40 punti sono dotate di 4 terminali di ingresso a risposta rapida. Gli stessi terminali vengono utilizzati sia per gli ingressi a risposta rapida sia per gli ingressi ad interrupt.

Funzionamento degli ingressi a risposta rapida

Gli ingressi a risposta rapida dispongono di un buffer interno che consente di rilevare i segnali in ingresso più brevi di un ciclo. E' possibile rilevare segnali con una durata minima fino a 0.2 ms, indipendentemente dalla loro locazione temporale all'interno del ciclo del PLC.

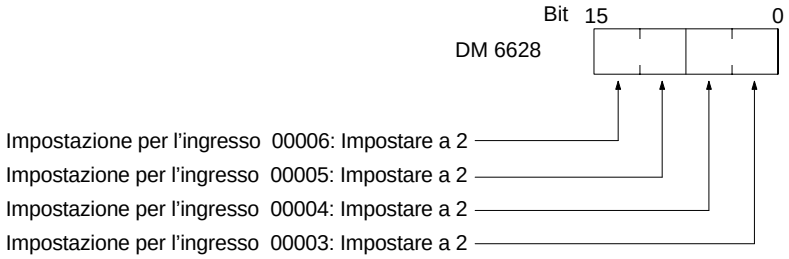


CPU	Bit di ingresso	Durrata minima impulso in ingresso
CPU a 10 punti	da IR 00003 a IR 00004	0.2 ms
CPU a 20, 30 e 40 punti	da IR 00003 a IR 00006	

Impostazione degli ingressi a risposta rapida

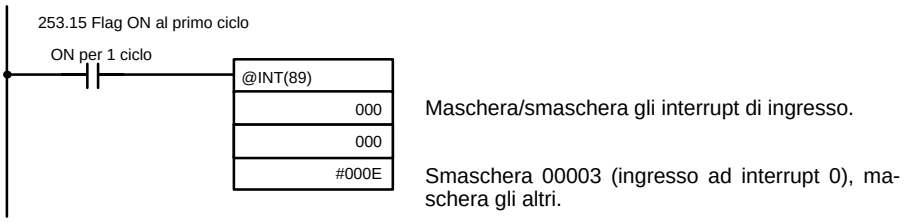
I bit di ingresso della tabella sopra riportata possono essere impostati come ingressi a risposta rapida nel canale DM 6628, come illustrato nella tabella seguente.

Canale	Impostazioni
DM 6628	0: Ingresso normale 1: Ingresso ad interrupt 2: Ingresso a risposta rapida (Impostazione predefinita: 0)



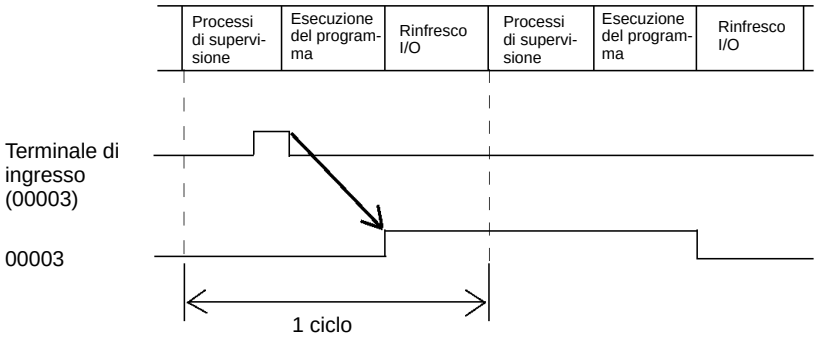
Esempio di programma

In questo esempio il canale DM 6628 è stato impostato a 0002.



2-12-2 Ingressi a risposta rapida del CPM2A/CPM2C

I modelli CPM2A e CPM2C sono dotati di quattro ingressi utilizzati come ingressi a risposta rapida (condivisi con gli ingressi ad interrupt e con gli ingressi a 2 kHz del contatore veloce). Con gli ingressi a risposta rapida è possibile ricevere i segnali modificati all'interno di un ciclo conservando un buffer interno.



Numero ingresso (nota)	Durata minima del segnale di ingresso
00003	50 µs
00004	
00005	
00006 (nota 2)	

Note

1. I numeri di ingresso da 00003 a 00006 possono essere utilizzati come ingressi ad interrupt, ingressi a 2 kHz del contatore veloce o come ingressi a risposta rapida. Se non sono utilizzati per nessuna di queste funzioni, tali ingressi possono essere utilizzati come ingressi normali.
2. Il numero di ingresso 00006 non è presente nelle CPU del modello CPM2C dotate solo di 10 punti di I/O.

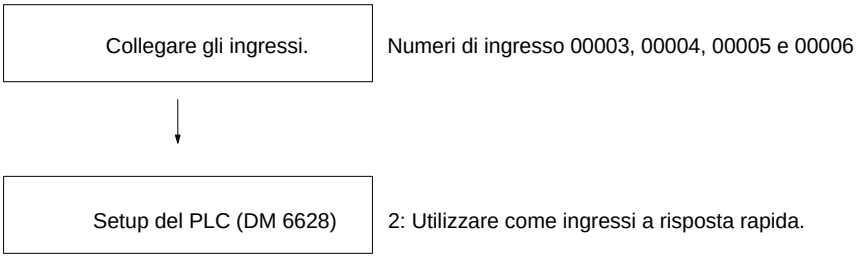
La tabella di seguito riportata illustra le relazioni tra gli ingressi a risposta rapida e le altre funzioni del CPM2A/CPM2C.

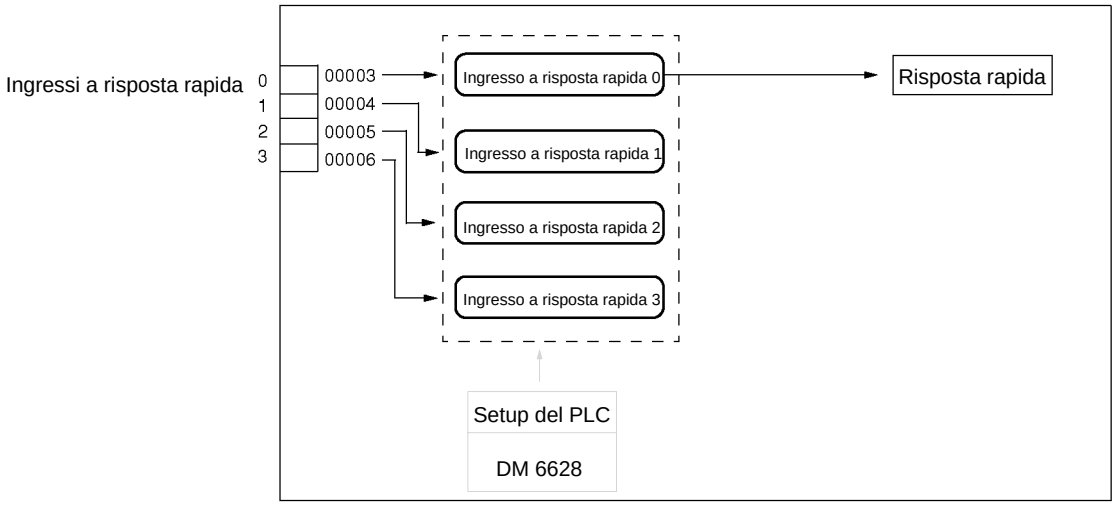
Funzione	Interrupt a tempo
Controllo dell'impulso sincronizzato	Utilizzabili simultaneamente.
Ingressi ad interrupt	nota 1
Interrupt a tempo	Utilizzabili simultaneamente.
Contatori veloci	Utilizzabili simultaneamente.
Ingressi ad interrupt (modalità contatore)	nota 2
Uscite impulsive	Utilizzabili simultaneamente.
Ingressi a risposta rapida	nota 3
Costante del tempo di ingresso	nota 4
Clock	Utilizzabili simultaneamente.

Note

1. Gli ingressi a risposta rapida utilizzano la funzione di ingresso ad interrupt, pertanto lo stesso numero di ingresso da 0003 a 00006 non può essere assegnato ad entrambi i tipi di ingressi (a risposta rapida e ad interrupt) nel setup del PLC.
2. Lo stesso numero di ingresso nel setup del PLC non può essere assegnato ad un ingresso a risposta rapida e ad uno ad interrupt in modalità contatore.
3. I numeri di ingresso assegnati agli ingressi a risposta rapida sono quelli da 00003 a 00006. Questi ingressi possono essere impostati ed attivati come ingressi a risposta rapida.
4. Le costanti del tempo di ingresso vengono disabilitate per tutti gli ingressi impostati come ingressi a risposta rapida.

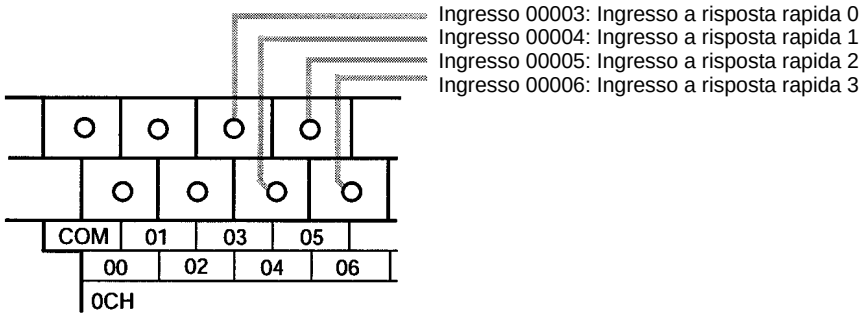
Utilizzo degli ingressi a risposta rapida





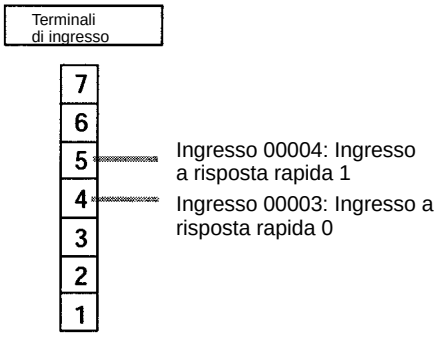
Cablaggio degli ingressi

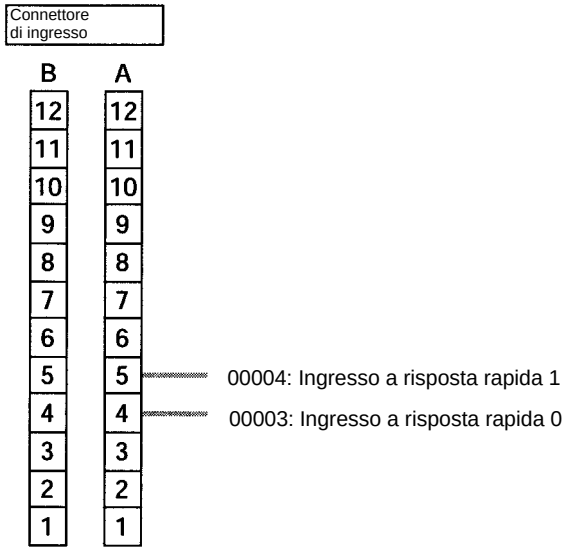
Collegare gli ingressi del CPM2A come illustrato nello schema di seguito riportato.



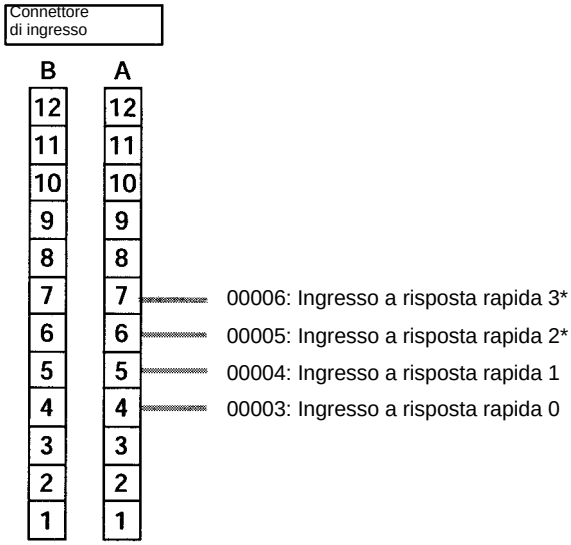
Collegare gli ingressi del CPM2C come illustrato nello schema di seguito riportato.

CPU a 10 punti di I/O





CPU a 20 punti di I/O



Setup del PLC

Per poter utilizzare gli ingressi a risposta rapida con il modello CPM2A o CPM2C, effettuare le impostazioni di seguito riportate nell'area di setup del sistema (DM 6628) mediante un dispositivo di programmazione.

Canale	Bit	Funzione		Impostazione
DM 6628	00 – 03	Impostazione dell'interrupt per il numero di ingresso 3	0: Ingresso normale 1: Ingresso ad interrupt (modalità ingresso ad interrupt o contatore) 2: Ingresso a risposta rapida	2
	04 – 07	Impostazione dell'interrupt per il numero di ingresso 4		
	08 – 11	Impostazione dell'interrupt per il numero di ingresso 5*		
	12 – 15	Impostazione dell'interrupt per il numero di ingresso 6*		

Nota *I numeri di ingresso 00005 e 00006 non sono presenti nelle CPU del CPM2C dotate di soli 10 punti di I/O.

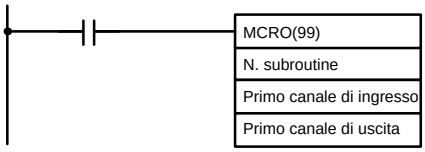
Le impostazioni diventeranno operative quando si passerà dalla modalità PROGRAM alla modalità MONITOR/RUN oppure quando il PLC viene acceso.

2-13 Funzione macro

La funzione macro consente l'utilizzo di una singola subroutine semplicemente modificando il canale I/O. In tal modo, un cospicuo numero di sezioni di programma simili possono essere gestite con una sola subroutine, diminuendo notevolmente il numero di passi nel programma e rendendolo semplificandone la comprensione.

Utilizzo delle macro

Per utilizzare una macro, richiamare una subroutine mediante una macro–istruzione MCRO(99), come di seguito illustrato, al posto dell'istruzione SBS(91) (SUBROUTINE ENTRY).



Quando l'istruzione MCRO(99) viene eseguita, il funzionamento procederà nel modo di seguito riportato:

1, 2, 3...

1. Il contenuto dei quattro canali consecutivi che iniziano con il primo canale di ingresso verranno trasferiti nei canali da SR 232 a SR .
2. La subroutine specificata verrà eseguita fino a quando non viene eseguita l'istruzione RET(93) (ritorno al programma principale).
3. Il contenuto dei canali da SR 236 a SR 239 (i risultati dell'esecuzione della subroutine) verranno trasferiti nei quattro canali consecutivi che iniziano con il primo canale di uscita.
4. L'istruzione MCRO(99) verrà quindi terminata.

Quando viene eseguita l'istruzione MCRO(99), lo stesso modello di istruzione può essere utilizzato in base alle esigenze semplicemente modificando il primo canale di ingresso o il primo canale di uscita.

L'utilizzo delle funzioni macro comporta le restrizioni:

- Gli unici canali utilizzabili per ciascuna esecuzione della macro sono i quattro canali consecutivi che iniziano con il primo numero di canale di ingresso e i quattro canali consecutivi a partire dal primo canale di uscita.
- Gli ingressi e le uscite specificati devono corrispondere esattamente ai canali utilizzati nella subroutine.
- Anche se il rinfresco delle uscite viene realizato in modo diretto, lo stato delle uscite verrà effettivamente modificato solo alla fine della subroutine (Passo 3).

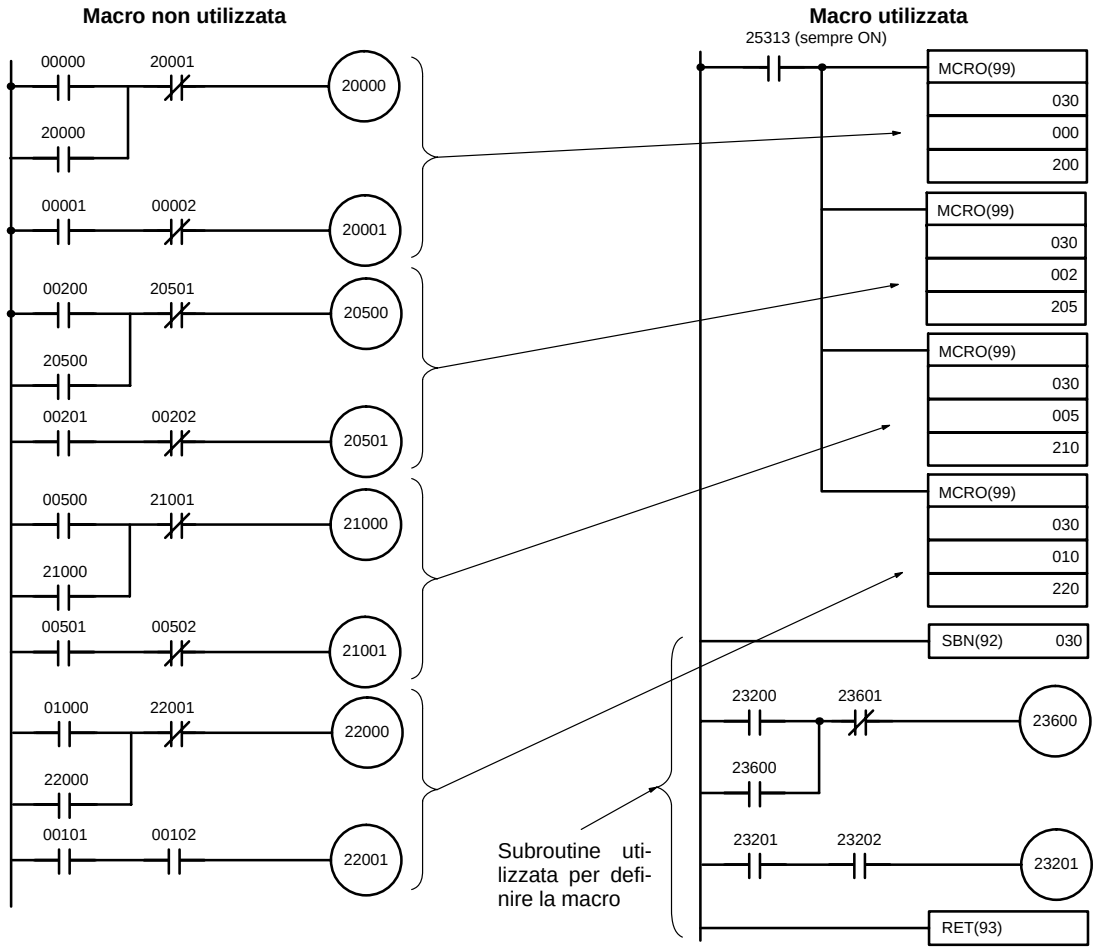
Nota I canali da SR 232 a SR 239 possono essere utilizzati come bit di lavoro quando l'istruzione MCRO(99) non viene utilizzata.

Il primo canale di ingresso e il primo canale di uscita possono essere specificati non solo con i bit I/O, ma anche con altri bit (come i bit HR, i bit di lavoro, ecc..) oppure con i canali DM.

Le subroutine richiamate dall'istruzione MCRO(99) vengono definite da SBN(92) e RET(93), come le normali suroutine.

Esempio applicativo

Quando si utilizza una macro, il programma può essere semplificato come illustrato in figura.



2-14 Calcolo con dati binari con segno

I PLC CPM1/CPM1A/CPM2A/SRM1(-V2) consentono di eseguire calcoli sui dati binari con segno. Le istruzioni seguenti gestiscono i dati binari con segno. I dati binari con segno sono trattati col complemento a due.

Istruzioni per CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2)

Le istruzioni relative ai dati binari con segno di seguito riportate sono disponibili nei PLC CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2):

- ADDIZIONE BINARIA – ADB(50)
- SOTTRAZIONE BINARIA – SBB(51)
- COMPLEMENTO A 2 – NEG(—)

Istruzioni per CPM1/CPM1A

Le seguenti istruzioni binarie sono disponibili nei PLC CPM1/CPM1A:

- ADDIZIONE BINARIA – ADB(50)
- SOTTRAZIONE BINARY – SBB(51)

Calcoli di dati con segno

Addizione	**Sottrazione**
7 + 3 = 10	7 – 3 = 4
(–7) + 3 = –4	(–7) – 3 = –10
7 + (–3) = 4	7 – (–3) = 10
(–7) + (–3) = –10	(–7) – (–3) = –4

2-14-1 Definizione di dati binari con segno

I dati binari con segno vengono gestiti utilizzando i complementi a 2 ed il bit 15 viene utilizzato come bit di segno. L'intervallo di dati che possono essere espressi utilizzando un canale è: da –32.768 a 32.767 (da 8000 a 7FFF esadecimale).

La tabella seguente illustra le corrispondenze tra i dati decimali ed esadecimali.

Decimali	Esadecimali a 4 digit
32.767	7FFF
32.766	7FFE
.	.
.	.
.	.
2	0002
1	0001
0	0000
–1	FFFF
–2	FFFE
.	.
.	.
.	.
–32.767	8001
–32.768	8000

2-14-2 Flag aritmetici

I risultati dell'esecuzione di istruzioni binarie segnate sono riflessi nei flag aritmetici. La tabella seguente illustra i tipi di flag e le loro condizioni di attivazione. I flag saranno OFF quando tali condizioni non sono soddisfatte.

Flag	Condizioni di ON
Flag del riporto (SR 25504)	Riporto in un'addizione. Risultati negativi di una sottrazione.
Flag di uguaglianza (SR 25506)	Il risultato di un'addizione, sottrazione, moltiplicazione o divisione è 0. Il risultato della conversione del complemento a 2 è 0.

2-14-3 Inserimento di bati binari con segno mediante valori decimali

Anche se i calcoli per i dati binari con segno utilizzano espressioni esadecimali, gli inserimenti dalla console di programmazione o dal software di programmazione possono essere effettuate utilizzando valori decimali e codici mnemonici per le istruzioni. La procedura della console di programmazione per l'immissione di valori decimali è illustrata nel *Manuale operativo del CPM1, Manuale operativo del CPM1A, Manuale operativo del CPM2A, Manuale operativo del CPM2C e nel Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.

Istruzioni per l'immissione

Per informazioni sull'immissione delle istruzioni dalla console di programmazione, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1, al Manuale operativo del CPM1A, al Manuale operativo del CPM2C, al Manuale operativo del CPM2A e al Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.

2-15 Monitoraggio differenziale

I PLC CPM1/CPM1A, CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2) supportano il monitoraggio differenziale che può essere effettuato sia dalla console di programmazione sia dal software di programmazione. L'operatore è in grado di rilevare la transizione da OFF a ON o da ON a OFF in un determinato bit. Quando si verifica, la transizione specificata viene indicata sul display e viene emesso un segnale acustico per consentire un facile riconoscimento della transizione.

Per informazioni sul monitoraggio differenziale della console di programmazione, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1, al Manuale operativo del CPM1A, al Manuale operativo del CPM2C, al Manuale operativo del CPM2A o al Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.

2-16 Istruzioni estese (solo CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2))

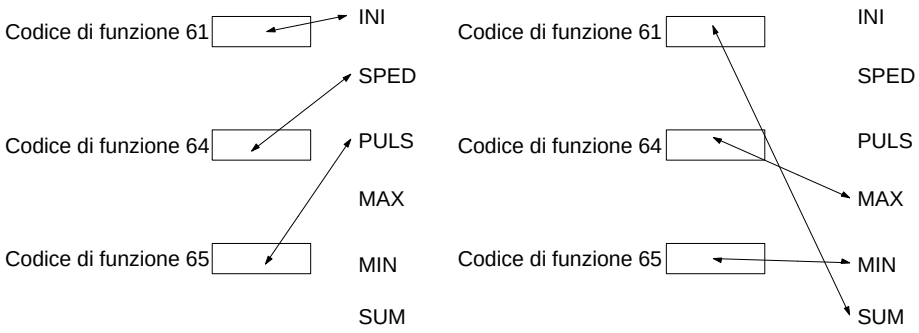
I PLC CPM2A, CPM2C e SRM1(–V2) dispongono di una serie di istruzioni estese per esigenze speciali programmazione. Sono disponibili 18codici di fun<zione ai quali possono essere assegnate altrettante istruzioni. In uno stesso programma è possibile assegnare 2 istrizioni allo stesso codice. Questo consente all'utente di prelevare le istruzioni necessarie a ciascun programma del CPM2A, CPM2C o SRM1(-V2) per poter utilizzare in maniera più efficace i codici di funzione richieste come input per le istruzioni.

I mnemonici delle istruzioni estese sono seguiti dal simbolo "(—)" come i codici di funzione, ad indicare che devono essere codici di funzione assegnati dall'utente nella tabella delle istruzioni prima di poter essere utilizzati in programmazione (a meno che non vengano utilizzati in base alle impostazioni predefinite).

Tutti i codici di funzione non assegnati alle istruzioni devono essere assegnati nella tabella delle istruzioni utilizzata dal dispositivo di programmazione e dal CPM2A/CPM2C o SRM1(-V2) prima di poter essere utilizzati in programmazione. Le assegnazioni delle istruzioni estese effettuate nella tabella delle istruzioni cambieranno il significato delle istruzioni e degli operandi, pertanto è consigliabile accertarsi di aver impostato la tabella delle istruzioni prima di programmare e di aver trasferito la tabella delle istruzioni corretta ai PLC CPM2A/CPM2C o al SRM1(-V2) prima dell'esecuzione del programma.

Esempio: PLC CPM2A/CPM2C

Le istruzioni specifiche utilizzate nell'esempio seguente si riferiscono al modello CPM2A/CPM2C, sebbene gli stessi concetti siano validi anche per il modello SRM1(-V2).



Al momento dell'acquisto i codici di funzione sono assegnati some illustrato in figura. (In questo esempio, tutte le istruzioni si riferiscono alle uscite impulsive.)

Se le uscite impulsive non vengono utilizzate e se sono richiesti i valori massimi, i valori minimi e le somme, la funzione Imposta Istruzioni può essere utilizzata come illustrato in figura per riassegnare le istruzioni nella tabella delle istruzioni.

Note

1. Quando le istruzioni estese relative ai modelli SRM1(-V2) o CPM2A/CPM2C vengono impostate dal software di programmazione, impostare il PLC su "CQM1".
2. Per poter assegnare i codici di funzione, il setup del PLC deve essere impostato in modo da consentire all'utente di definire i codici di funzione delle istruzioni estese. Impostare a 1 i bit da 08 a 11 del canale DM 6602.

2-16-1 Istruzioni estese del modello CPM2A/CPM2C

I 18 codici di funzione che seguono possono essere utilizzati per le istruzioni estese: 17, 18, 19, 47, 48, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 e 89. Le assegnazioni dei codici di funzione possono essere modificate con una console di programmazione o con il software di programmazione.

Per la procedure relativa alla console di programmazione, fare riferimento al paragrafo *4-4-5 Assegnazione dei codici di funzione alle istruzioni estese* nel Manuale operativo del CPM2A o CPM2C.

Di seguito vengono riportate le istruzioni estese utilizzabili, insieme ai codici di funzione predefiniti assegnati allla consegna del PLC.

Mnemonico	Codice di funzione
ASFT	17
TKY	18
MCMP	19
RXD	47
TXD	48
CMPL	60
INI	61
PRV	62
CTBL	63
SPED	64
PULS	65
SCL	66
BCNT	67
BCMP	68
STIM	69
INT	89
ACC	---
AVG	---
FCS	---
HEX	---
HMS	---
MAX	---
MIN	---
NEG	---
PID	---
PWM	---
SCL2	---
SCL3	---
SEC	---
SRCH	---
STUP	---
SUM	---
SYNC	---
TIML	---
TMHH	---
ZCP	---
ZCPL	---

2-16-2 Istruzioni estese del SRM1(-V2)

I 18 codici di funzione di seguito riportati possono essere utilizzati per le istruzioni estese: 17, 18, 19, 47, 48, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 e 89. Le assegnazioni dei codici di funzione possono essere modificati con una console di programmazione o con il software di programmazione.

Per la procedura relativa alla console di programmazione, fare riferimento al paragrafo *4-2-6 Impostazione delle istruzioni estese* nel *Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.

Di seguito vengono riportate le istruzioni estese utilizzabili, insieme ai codici di funzione predefiniti assegnati alalla consegna dell'SRM1(-V2).

Mnemonico	Codice di funzione
ASFT	17
RXD	47
TXD	48
CMPL	60
SCL*	66
BCNT	67
BCMP	68
STIM	69
FCS	---
HEX	---
NEG*	---
PID*	---
STUP	---
ZCP*	---

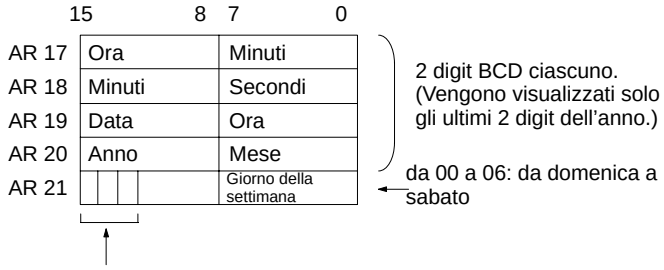
Nota *Le istruzioni SCL(66), NEG(—), PID(—) e ZCP (—) sono supportate solo dalla CPU del modello SRM1-C0□-V2.

2-17 Utilizzo del'orologio interno del CPM2A/CPM2C

I PLC CPM2A ed alcuni PLC CPM2C sono dotati di una funzione orologio incorporata. Questa sezione spiega come utilizzare tale funzione.

2-17-1 Canali dell'area dati

La figura di seguito riportata illustra la configurazione dei canali (da AR 17 a AR 21) utilizzati con l'orologio. Questi canali possono essere letti ed utilizzati quando si desidera (mediante il canale AR 17 è possibile accedere velocemente all'ora e ai minuti.)



AR 2115	Bit di impostazione orologio
AR 2114	Bit di arresto orologio
AR 2113	Bit di regolazione 30 Secondi

2-17-2 Impostazione di data e ora

Per impostare la data e l'ora, utilizzare un dispositivo di programmazione e procedere come di seguito riportato:

Per impostare tutto

1, 2, 3...

1. Mandare a ON il bit AR 2114 (Bit di arresto dell'orologio) per fermare il clock e consentire la sovrascrittura dei canali da AR 18 a AR 21.
2. Utilizzando un dispositivo di programmazione, impostare i canali da AR 18 a AR 20 (minuti/secondi, data/ora e anno/mese) e i canali da AR 2100 a AR 2107 (giorno della settimana).
3. Mandare a ON AR 2115 (Bit di impostazione orologio) una volta impostate la data e l'ora desiderate. L'orologio comincerà il funzionamento a partire dalla data e l'ora impostate e il Bit di arresto dell'orologio e il Bit di impostazione dell'orologio andranno a OFF automaticamente.

Per impostare solo i secondi

Utilizzando il canale AR 2113, è possibile impostare a "00" i secondi senza dover seguire una procedura complicata. Quando AR 2113 va a ON, l'ora del clock cambierà come di seguito illustrato:

Se l'impostazione dei secondi è da 00 a 29, i secondi verranno riportati a "00" e l'impostazione dei minuti rimarrà inalterata.

Se l'impostazione dei secondi è da 30 a 59, i secondi verranno riportati a "00" e l'impostazione dei minuti avanzerà di uno.

Una volta terminata l'impostazione dell'ora, AR 2113 andrà a OFF automaticamente.

Nota E' possibile impostare facilmente la data e l'ora utilizzando le funzioni dei menu dalla console di programmazione o dal software di programmazione. Per la procedura relativa alla console di prgrammazione, fare riferimento *Manuale operativo del CPM2A* o al *Manuale operativo del CPM2C*.

Capitolo 3
Utilizzo dei moduli di espansione

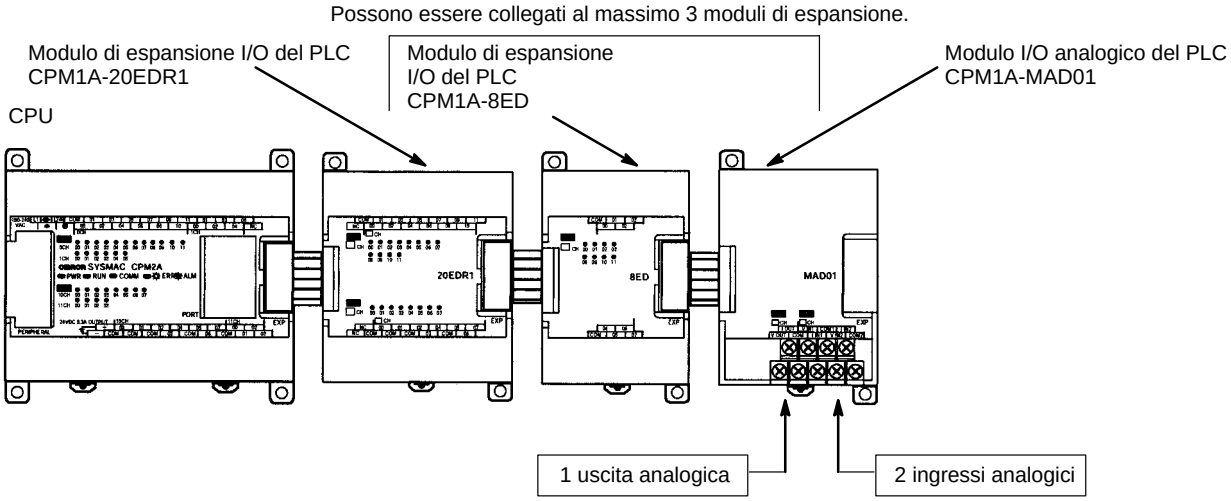
Questa sezione descrive come utilizzare il modulo I/O analogico del CPM1A-MAD01 e il modulo di collegamento I/O CompoBus/S del CPM1A-SRT21.

3-1 Moduli I/O analogici 152
3-2 Modulo di collegamento I/O CompoBus/S 160

3-1 Moduli I/O analogici

Un massimo di 3 moduli di espansione, compresi i moduli I/O analogici CPM1A-MAD01, possono essere collegati al PLC CPM2A. Un modulo I/O analogico fornisce 2 ingressi ed un uscita analogica. Collegando 3 moduli I/O analogici, si ottengono 6 ingressi e 3 uscite analogiche.

- L'intervallo per l'ingresso analogico può essere impostato da 0 a 10 Vc.c., da 1 a 5 Vc.c. o da 4 a 20 mA con una risoluzione di 1/256. (La funzione di rilevamento del circuito aperto può essere utilizzata impostando l'intervallo da 1 a 5 Vc.c. e da 4 a 20 mA.)
- L'intervallo per l'uscita analogica può essere impostato da 0 a 10 Vc.c., da 4 a 20 mA o da –10 a 10 Vc.c.. L'uscita ha una risoluzione di 1/256 quando l'intervallo è impostato da 0 a 10 Vc.c. o da 4 a 20 mA e una risoluzione di 1/512 quando l'intervallo è impostato da –10 a 10 Vc.c..

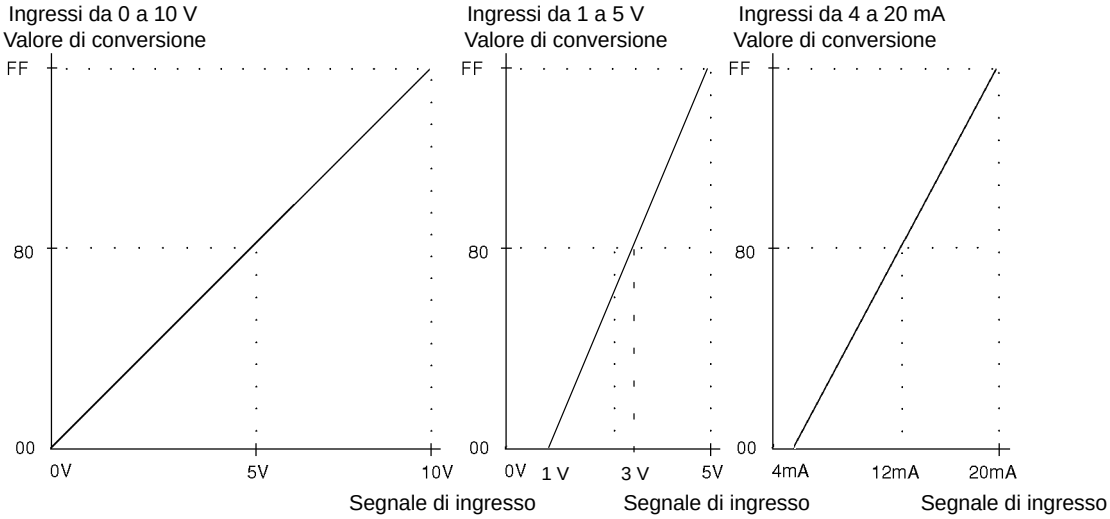


Tipo		I/O di tensione	I/O di corrente
Sezione ingressi analogici	Numero di ingressi	2	
	Intervallo del segnale in ingresso	da 0 a 10 V/da 1 a 5 V	da 4 a 20 mA
	Ingresso massimo nominale	±15 V	±30 mA
	Impedenza di ingresso esterno	Minimo 1 MΩ	250 Ω a corrente nominale
	Risoluzione	1/256	
	Precisione	1.0% del fondo scala	
	Dati di conversione A/D	Binari a 8 bit	
Uscita analogica (nota 1)	Numero di uscite	1	
	Intervallo del segnale in uscita	da 0 a 10 V oppure da –10 a 10 V	da 4 a 20 mA
	Corrente massima dell'uscita esterna	5 mA	---
	Resistenza di carico ammissibile dell'uscita esterna	---	350 Ω
	Risoluzione	1/256 (1/512 quando l'intervallo del segnale in uscita è da –10 a 10 V)	
	Precisione	1.0% del fondo scala	
	Dati impostati	Binari con segni a 8 bit	
Tempo di conversione		Massimo 10 ms per modulo (nota 2)	
Metodo di isolamento		Isolamento ottico tra i terminali I/O e i segnali del PLC. Nessun isolamento tra i segnali I/Oanalogici.	

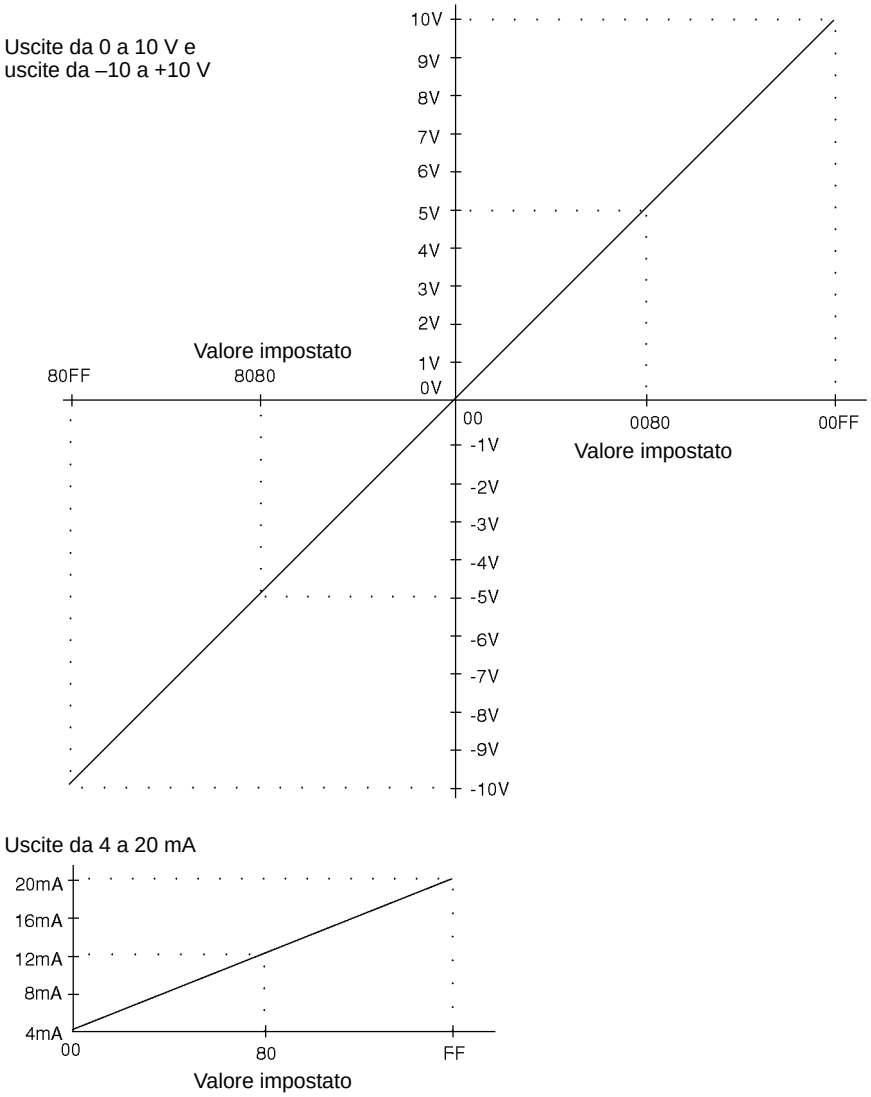
Note
1. Le uscite analogiche consentono l'utilizzo contemporaneo delle uscite di tensione e di quelle di corrente. In questo caso, tuttavia, la corrente totale in uscita non deve superare i 21 mA.
2. Il tempo di conversione è il tempo totale per due ingressi analogici e per un'uscita analogica.

Intervallo del segnale I/O analogico

Intervallo del segnale di ingresso analogico



Intervallo del segnale di uscita analogica



Utilizzo dell'I/O analogico

Impostare l'intervallo di I/O

Ingressi analogici: da 0 a 10 V, da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA
Uscite analogiche: da 0 a 10 V, da –10 a +10 V o da 4 a 20 mA

↓

Collegare il modulo

Collegare il modulo I/O analogico.

↓

Cablare l'I/O analogico

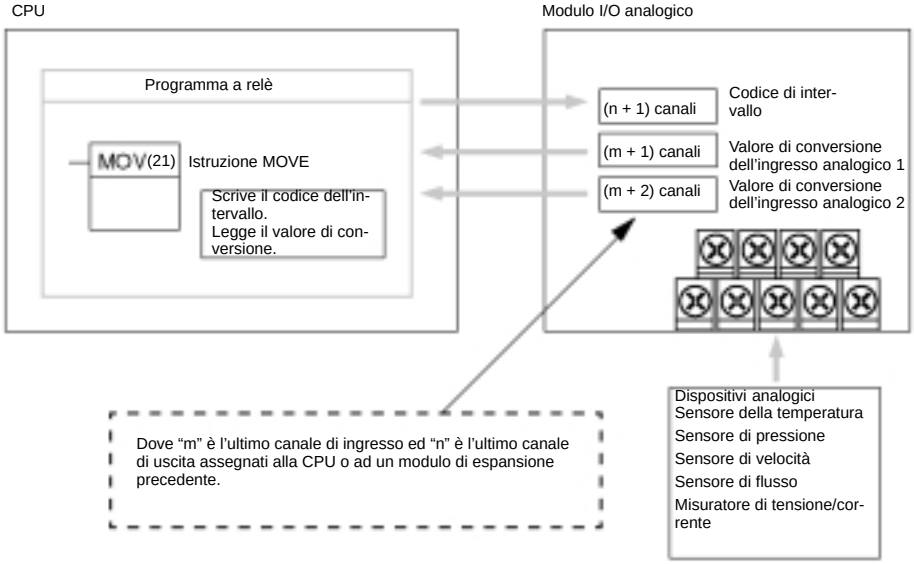
Collegare un dispositivo di ingresso analogico.

↓

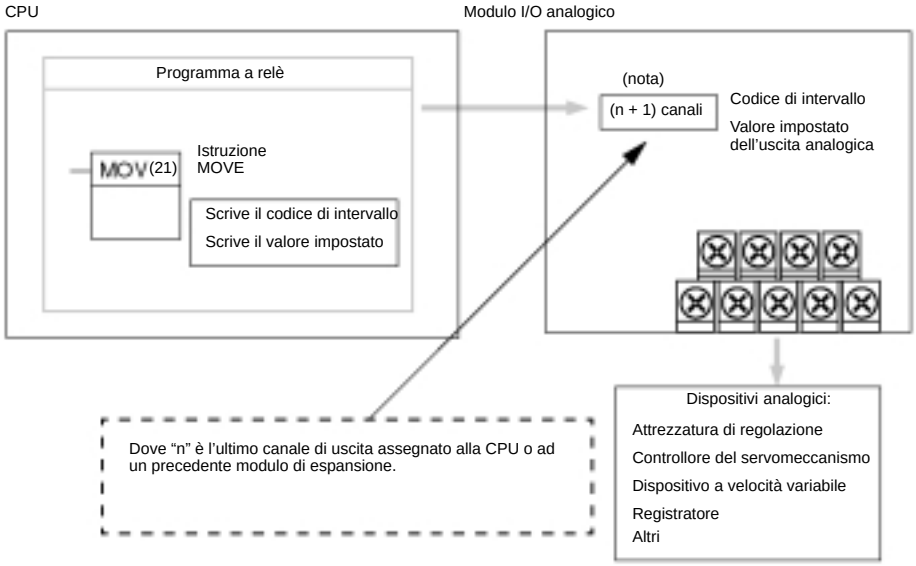
Creare un programma a relè

Scrivere il codice dell'intervallo.
Ingresso analogico: Lettura dei dati convertiti.
Uscita analogica: Scrittura del valore impostato.

Ingressi analogici



Uscite analogiche

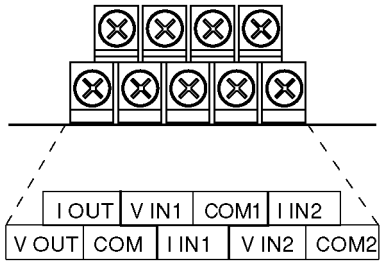


Nota Il canale (n + 1) può essere utilizzato sia per il codice di intervallo sia per il valore impostato dell'uscita analogica.

Impostazione dell'intervallo del segnale I/O

L'intervallo del segnale I/O viene impostato collegando il terminale I/O e scrivendo il codice di intervallo nel canale di uscita del modulo I/O analogico.

Disposizione del terminale I/O



Nota Quando si utilizzano gli ingressi a corrente, mettere in corto circuito il terminale V IN1 con I IN1 e il terminale V IN2 con I IN2.

V OUT	Uscita di tensione
I OUT	Uscita di corrente
COM	Uscita comune
V IN1	Ingresso di tensione 1
I IN1	Ingresso di corrente 1
COM1	Ingresso comune 1
V IN2	Ingresso di tensione 2
I IN2	Ingresso di corrente 2
COM2	Ingresso comune 2

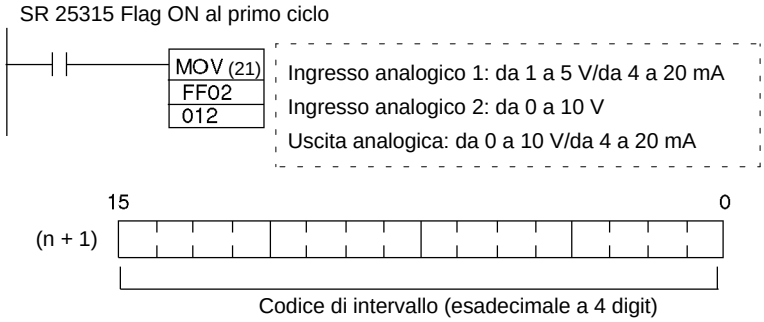
Codice di intervallo

Il codice di intervallo deve essere impostato per poter consentire al modulo I/O analogico di convertire i dati.

Le 8 impostazioni del codice forniscono 8 combinazioni di intervalli di segnale per gli ingressi analogici e per l'uscita analogica, come illustrato nella tabella seguente.

Codice di intervallo	Intervallo di segnale dell'ingresso analogico 1	Intervallo di segnale dell'ingresso analogico 2	Intervallo di segnale dell'uscita analogica
FF00	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF01	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF02	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF03	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF04	da 0 a 10 V	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF05	da 0 a 10 V	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF06	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF07	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA

Scrivere il codice di intervallo nel canale di uscita del modulo I/O analogico (n + 1) nel primo ciclo dell'esecuzione del programma.



Il modulo I/O analogico non inizierà la conversione dei valori di I/O analogici fino a quando non verrà scritto il codice di intervallo.

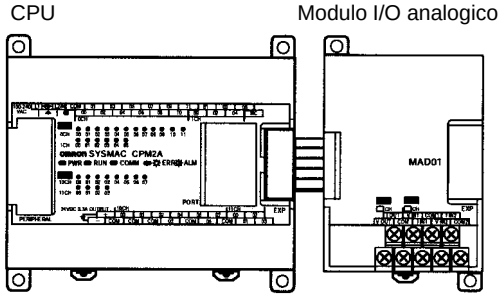
Una volta impostato, il codice di intervallo non può essere modificato quando il CPM2A è alimentato. Per modificare l'intervallo di I/O, spegnere e riaccendere il CPM2A.

Nota Se in n+1 viene scritto un codice di intervallo diverso da quelli specificati nella tabella precedente, tale codice non verrà ricevuto dal modulo I/O analogico e la conversione I/O analogica non avrà inizio.

Collegamento del modulo I/O analogico

Questa sezione illustra il modo in cui collegare un modulo I/O analogico alla CPU.

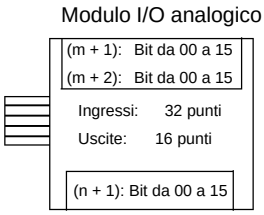
Ad un PLC CPM2A è possibile collegare fino ad un massimo di 3 moduli di espansione, compresi i moduli I/O analogici. Quando il modulo I/O analogico viene utilizzato in combinazione con altri moduli di espansione, non vi sono limitazioni relative all'ordine del collegamento.



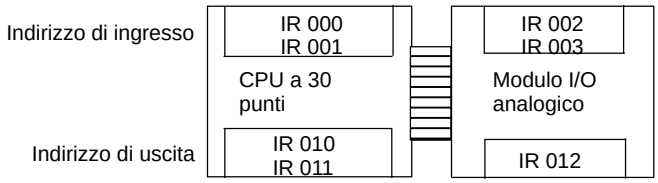
Allocazione I/O

L'I/O relativo al modulo I/O analogico viene allocato in maniera identica a quello di altri moduli di espansione, a partire dal canale successivo all'ultimo canale allocato sulla CPU o su un modulo di espansione precedente. Se "m" è l'ultimo canale di ingresso allocato ed "n" l'ultimo canale di uscita allocato sulla CPU o su

un modulo di espansione precedente, l'allocazione sarà effettuata come illustarto nella figura di seguito riportata.

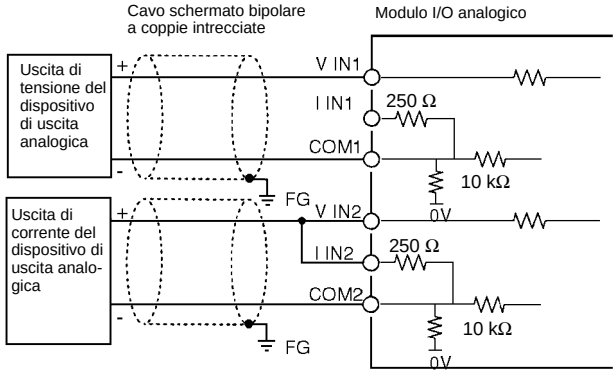


Nell'esempio seguente, un modulo I/O analogico è collegato ad una CPU con 30 punti di I/O del CPM2A.



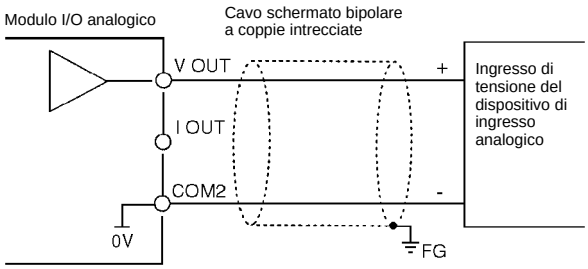
Cablaggio dei dispositivi I/O analogici

Cablaggio dell'ingresso analogico

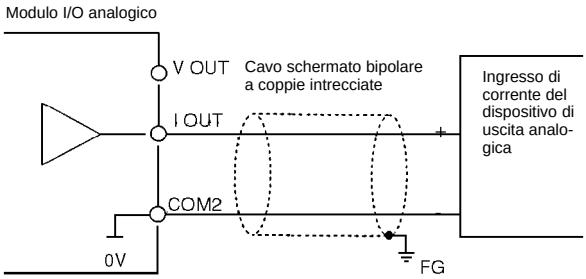


Cablaggio dell'uscita analogica

Uscita di tensione



Uscite di corrente



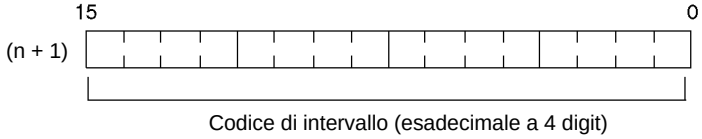
Per le uscite analogiche è possibile utilizzare contemporaneamente sia le uscite di tensione che quelle di corrente, purché l'uscita totale di corrente non superi i 21 mA.

Note
1. Utilizzare cavi schermati bipolari a coppie intrecciate.
2. Collegare lontano dalle linee elettriche (cavi di alimentazione AC, linee elettriche, ecc..)
3. Quando uno dei due ingressi non viene utilizzato, mettere in corto circuito V IN e I IN sul terminale COM.
4. Utilizzare terminali a crimpare. (Serrare i morsetti ad una coppia di 0.5 N·m)
5. Quando si utilizzano gli ingressi di corrente, mettere in corto circuito V IN su I IN.
6. Quando la linea di alimentazione è disturbata, installare un filtro per le interferenze sulla sezione di ingresso e sul modulo di alimentazione.

Programma a relè

Determinazione del codice di intervallo

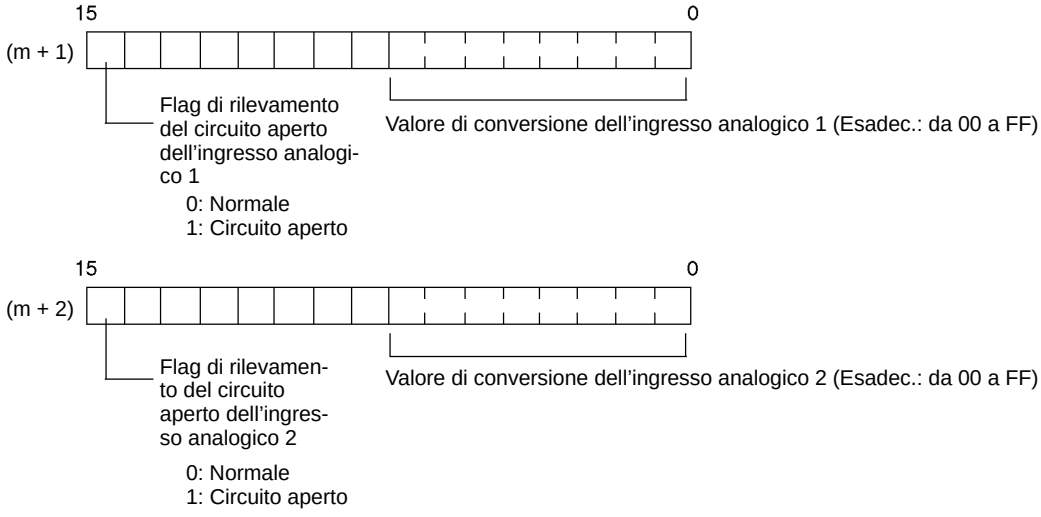
L'intervallo del segnale di I/O viene specificato scrivendo il codice di intervallo nel canale di uscita del modulo I/O analogico con il programma a relè, nel primo ciclo di esecuzione del programma. Il modulo I/O analogico inizierà a convertire i valori I/O analogici solo dopo che il codice di intervallo sia stato specificato.
Scrivere il codice di intervallo nel canale di uscita del modulo I/O analogico nel primo ciclo di funzionamento; il canale di uscita del modulo I/O analogico è "n+1" dove "n" rappresenta l'ultimo canale allocato nella configurazione della CPU o di un modulo di espansione precedente.



Codice di intervallo	Intervallo del segnale dell'ingresso analogico 1	Intervallo del segnale dell'ingresso analogico 2	Intervallo del segnale dell'uscita analogica
FF00	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF01	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF02	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF03	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF04	da 0 a 10 V	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF05	da 0 a 10 V	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF06	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 0 a 10 V o da 4 a 20 mA
FF07	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA	da –10 a 10 V o da 4 a 20 mA

Lettura dei valori convertiti dell'ingresso analogico

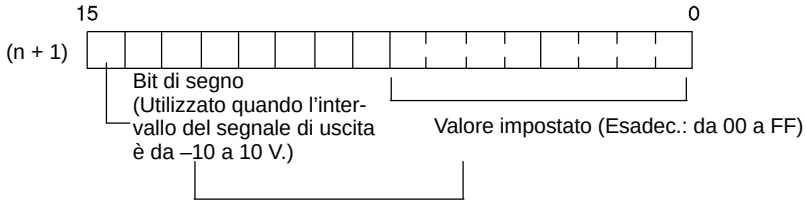
Per leggere l'area di memoria in cui vengono memorizzati i valori convertiti, è possibile utilizzare un programma a relè. I valori vengono inviati ai due canali successivi (m + 1, m + 2) all'ultimo canale di ingresso (m) allocato sulla CPU o su un modulo di espansione precedente.



Nota Il flag di rilevamento del circuito aperto va a ON quando l'intervallo del segnale di ingresso è impostato su "da 1 a 5 V o da 4 a 20 mA" e il segnale di ingresso è minore di 1 V o 4 mA. (I circuiti aperti non vengono rilevati quando l'intervallo del segnale di ingresso è impostato su "da 0 a 10 V.")

Scrittura dei valori impostati dell'uscita analogica

Per scrivere i dati nel canale di uscita in cui viene memorizzato il valore impostato è possibile utilizzare un programma a relè. Il canale di uscita sarà "n+1" dove "n" rappresenta l'ultimo canale di uscita allocato sulla CPU o su un modulo di espansione precedente.



1, 2, 3...

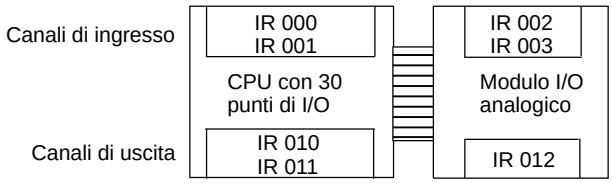
1. L'intervallo del valore impostato è da 0000 a 00FF quando l'intervallo del segnale di uscita è "da 0 a 10 V/da 4 a 20 mA."
2. L'intervallo del valore impostato viene diviso in due parti: da 80FF a 8000 (da –10 a 0 V) e da 0000 a 00FF (da 0 a 10 V) quando l'intervallo del segnale di uscita è "da –10 a 10 V."

Esempio

Esempio di programma con ingresso analogico

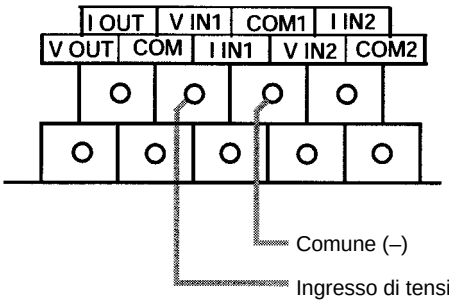
Collegamento del modulo I/O analogico

In questo esempio un modulo I/O analogico è collegato ad una CPU con 30 punti di I/O. I canali I/O sono allocati nel modulo I/O analogico a partire dall'indirizzo del canale successivo agli ultimi canali allocati nella CPU.

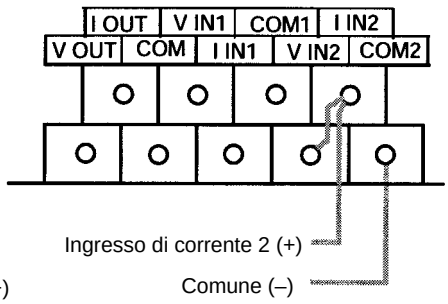


Cablaggio degli I/O analogici

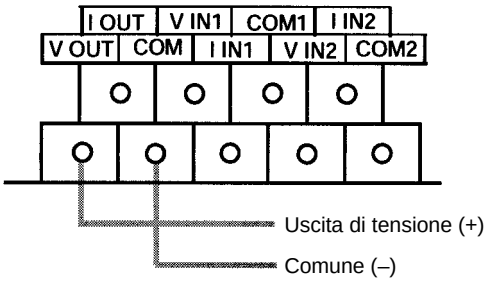
Utilizzo dell'ingresso analogico 1 come ingresso di tensione



Utilizzo dell'ingresso analogico 2 come ingresso di corrente

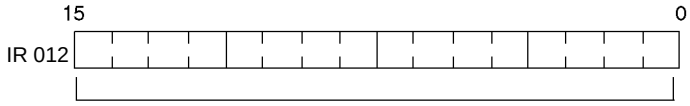


Utilizzo dell'uscita analogica come ingresso di tensione



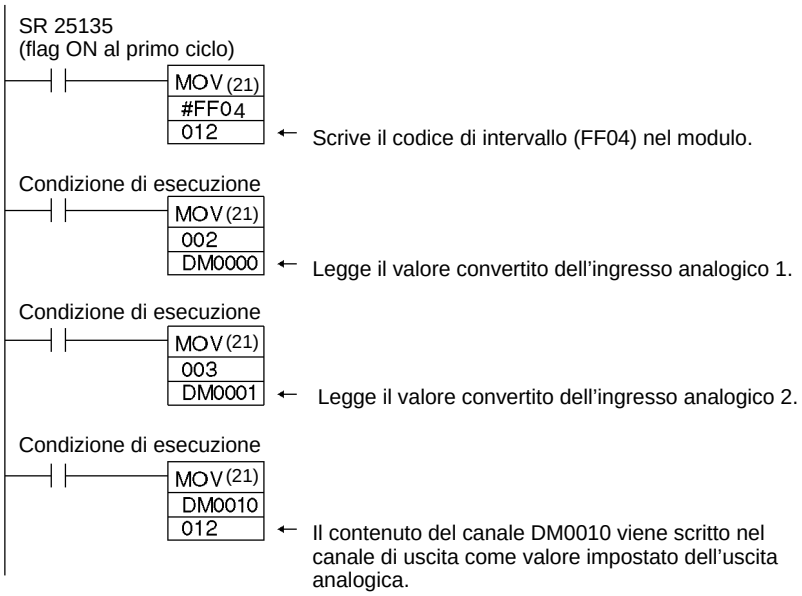
Impostazioni degli I/O analogici

Intervallo di segnale dell'ingresso 1:	da 0 a 10 V
Intervallo di segnale dell'ingresso 2:	da 4 a 20 mA
Intervallo del segnale di uscita:	da 0 a 10 V
Impostazione del codice di intervallo:	FF04



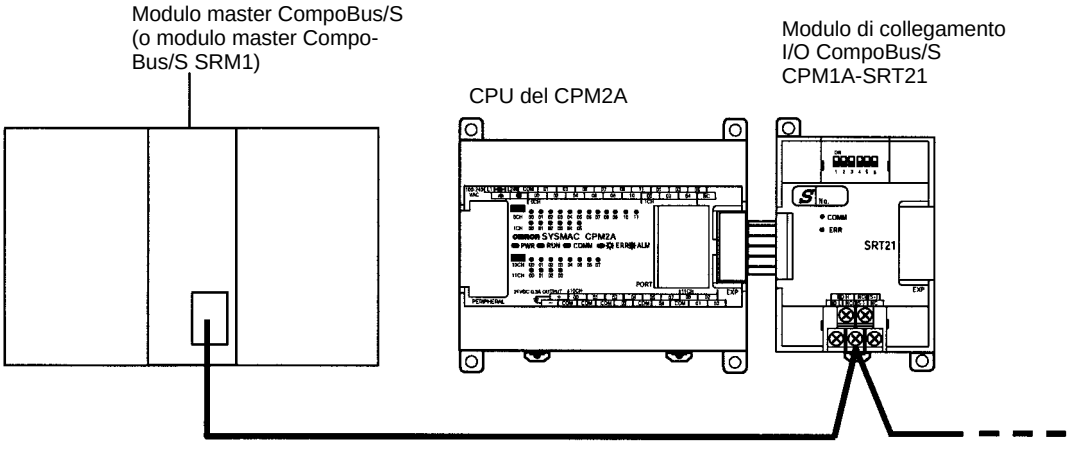
Codice di intervallo: FF04

Programmazione



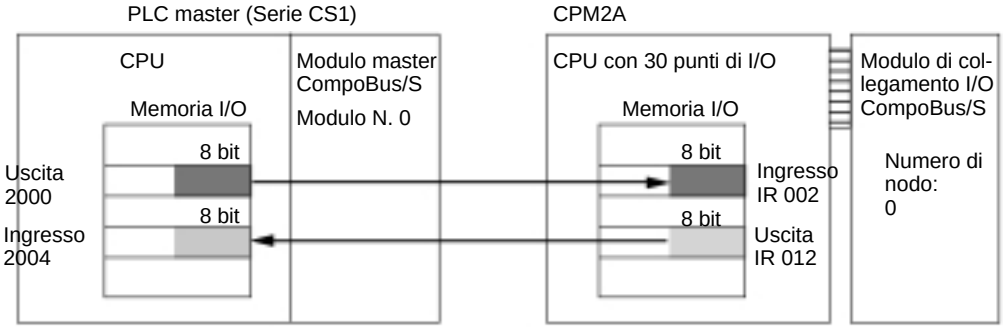
3-2 Modulo di collegamento I/O CompoBus/S

Il PLC CPM2A può fungere da slave di un modulo master CompoBus/S (o di un master CompoBus/S SRM1) quando viene collegato un modulo di collegamento I/O CompoBus/S. Tale odulo di collegamento stabilisce un collegamento I/O di 8 ingressi e 8 uscite tra il modulo master e il CPM2A. E' possibile collegare fino ad un massimo di 3 moduli di espansione ad una sola CPU del CPM2A.



Cavo speciale piatto o cavo VCTF

Dal punto di vista della CPU, gli 8 bit di ingresso e gli 8 bit di uscita allocati nel modulo di collegamento I/O CompoBus/S sono identici ai bit di ingresso e di uscita allocati nei moduli di espansione I/O anche se il modulo di collegamento I/O CompoBus/S non controlla effettivamente gli ingressi e le uscite. I bit di ingresso e di uscita allocati nel modulo di collegamento I/O CompoBus/S costituiscono un'unica parte di un collegamento I/O tra il CPM2A e l'altra CPU collegata al modulo master.



Caratteristiche

Elemento	Caratteristica
Numero del modello	CPM1A-SRT21
Master/slave	CompoBus/S Slave
Numero di punti di I/O	8 punti di ingresso, 8 punti di uscita
Numero di canali occupati nella memoria I/O del CPM2A	1 canale di ingresso, 1 canale di uscita (Allocati in maniera identica ad altri moduli di espansione)
Impostazione del numero di nodo	Impostato mediante il DIP switch (impostare prima che la CPU venga alimentata.)

Indicatori LED

Indicatore	Stato	Significato
COMM (giallo)	ON	La comunicazione è in corso.
	OFF	La comunicazione si è bloccata o si è verificato un errore.
ERR (rosso)	ON	Si è verificato un errore di comunicazione.
	OFF	Indica normale comunicazione o attesa.

Procedura di utilizzo

Collegare il modulo.

Collegare il modulo di collegamento I/O CompoBus/S.

↓

Determinare l'indirizzo del nodo del modulo di collegamento I/O CompoBus/S ed impostare il DIP switch.

Il numero di nodo deve essere un numero unico compreso tra 0 e 15.

Utilizzare il DIP switch per impostare il numero di nodo del modulo di collegamento I/O CompoBus/S, la modalità di comunicazione e lo stato dei dati di uscita quando si verifica un errore di comunicazione.

↓

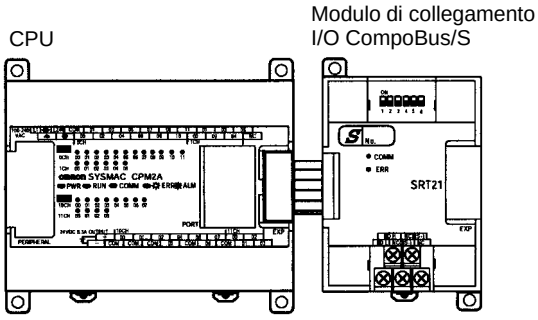
Collegare il circuito di trasmissione del CompoBus/S.

Collegare il modulo di collegamento I/O CompoBus/S al circuito di trasmissione del CompoBus/S.

Connessione del modulo di colegamento I/O CompoBus/S

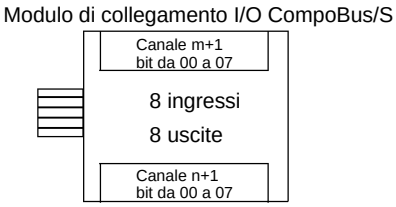
Connessione il modulo di collegamento I/O CompoBus/S alla CPU. E' possibile connettere un solo modulo di collegamento I/O CompoBus/S. Se vi sono altri

moduli di espansione collegati, non è necessario seguire un preciso ordine di connessione.

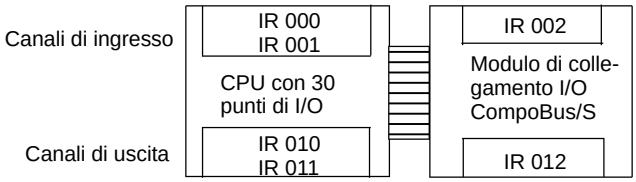


Allocazione degli I/O

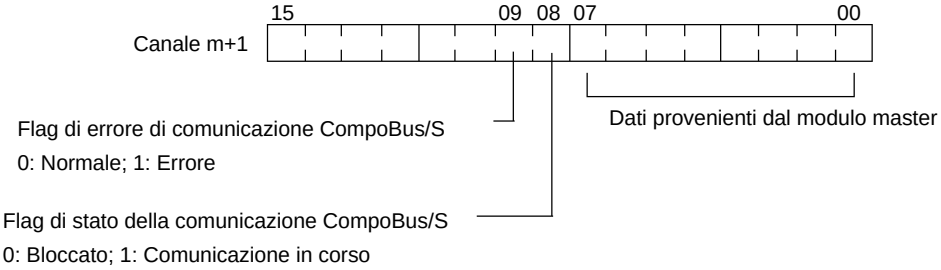
I canali I/O vengono allocati nel modulo di collegamento I/O CompoBus/S in maniera identica a quelli degli altri moduli di espansione, ossia vengono allocati i successivi canali di ingresso e uscita disponibili. Quando “m” è l’ultimo canale di ingresso allocato e “n” l’ultimo canale di uscita allocato, il canale di ingresso allocato al modulo di collegamento I/O CompoBus/S sarà “m+1” e quello di uscita sarà “n+1”.



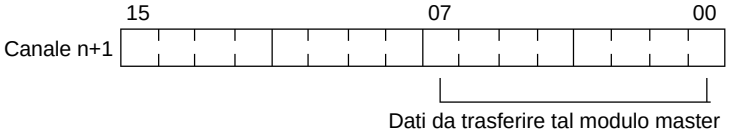
Nell’esempio di seguito riportato, un modulo di collegamento I/O CompoBus/S viene collegato ad una CPU con 30 punti di I/O.



Il canale di ingresso (m+1) contiene gli 8 bit di dati provenienti dal modulo master e due flag di comunicazione del CompoBus/S.



Scrivere i dati da trasmettere al modulo master nel canale di uscita (n+1).



Gli 8 bit dei dati I/O non vengono sempre trasmessi simultaneamente, vale a dire che gli 8 bit di dati trasmessi contemporaneamente dalla CPU master non sempre raggiungono simultaneamente la CPU del CPM2A, così come gli 8 bit di dati trasmessi contemporaneamente dal CPM2A non sempre raggiungono simultaneamente la CPU master.

Se gli 8 bit di dati in ingresso devono essere letti insieme, modificare il programma a relè della CPU che riceve i dati, come ad esempio far leggere due volte i dati di ingresso in successione ed accettarli solo se i due valori corrispondono.

I bit non utilizzati nel canale di uscita del modulo di collegamento I/O CompoBus/S possono essere utilizzati come bit di lavoro, contrariamente a quanto accade per i bit non utilizzati nelle uscite slave che non possono essere utilizzati come bit di lavoro.

Anche i bit non utilizzati nel canale di ingresso non possono essere utilizzati come bit di lavoro.

Determinazione del numero di nodo ed impostazioni del DIP switch

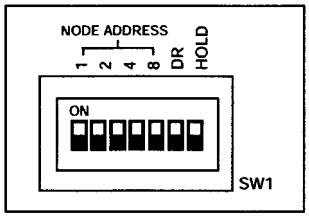
Numero di nodo

Il modulo di collegamento I/O CompoBus/S è un modulo slave con 8 bit di ingresso e 8 bit di uscita. L'impostazione del numero di nodo viene effettuata mediante il DIP switch; gli ingressi e le uscite condividono lo stesso numero di nodo.

La vasta gamma delle possibili impostazioni del numero di nodo è determinata sia dal tipo di PLC in cui è montato il modulo master sia dalle impostazioni presenti nel modulo master. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al *Manuale operativo CompoBus/S*.

Impostazioni del DIP switch

Utilizzare il DIP switch per impostare il numero di nodo del modulo di collegamento I/O CompoBus/S, la modalità di comunicazione e lo stato dei dati di uscita quando si verifica un errore di comunicazione.



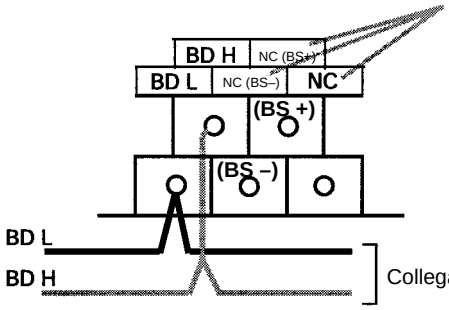
Pin	Contenuto	
1 – 4	Impostazione del numero di nodo: Pin 4321 Pin 4321 0: 0000 8: 1000 1: 0001 9: 1001 2: 0010 10: 1010 3: 0011 11: 1011 4: 0100 12: 1100 5: 0101 13: 1101 6: 0110 14: 1110 7: 0111 15: 1111 "1" = ON, "0" = OFF	
5	ON	Modalità comunicazione a lunga distanza (nota 2)
	OFF	Modalità comunicazione ad alta velocità
6	ON	Mantieni le uscite dopo un errore di comunicazione.
	OFF	Cancella le uscite dopo un errore di comunicazione.

Note

1. Prima di modificare le impostazioni del DIP switch, disconnettere sempre il CPM2A dall'alimentazione.
2. La modalità di comunicazione a lunga distanza può essere utilizzata solo viene collegato uno dei moduli master di seguito riportati: C200HW-SRM21-V1, CQM1-SRM21-V1 o SRM1-C0□-V2.

Cablaggio del circuito di comunicazione CompoBus/S

Collegare il circuito di comunicazione CompoBus/S come illustrato nello schema di seguito riportato.



Questi terminali non vengono usati. Tuttavia, potrebbero essere utilizzati come terminali a relè per l'alimentazione della comunicazione.

Collegare un cavo di comunicazione CompoBus/S.

Capitolo 4
Funzioni di comunicazione

Il seguente capitolo descrive l'utilizzo delle funzioni di comunicazione disponbili con i controllori programmabili CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2).

4-1 Introduzione 167
4-1-1 Panoramica generale 167
4-1-2 Cablaggio porte 168
4-2 Funzioni di comunicazione CPM1/CPM1A 168
4-2-1 Comunicazioni host link 168
4-2-2 Comunicazioni NT Link 1:1 169
4-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1 170
4-3 Funzioni di comunicazione CPM2A/CPM2C 172
4-3-1 Comunicazioni host link 172
4-3-2 Comunicazioni senza protocollo 186
4-3-3 Comunicazioni NT Link 1:1 194
4-3-4 Comunicazioni per PC Link 1:1 196
4-4 Funzioni di comunicazione dell'SRM1(-V2) 198
4-4-1 Comunicazioni host link 198
4-4-2 Comunicazioni senza protocollo 202
4-4-3 Comunicazioni per connessioni NT link 1:1 207
4-4-4 Comunicazioni per connessioni NT link 1:N 208
4-4-5 Comunicazioni per connessioni PC link 1:1 209
4-5 Comandi host link 211
4-5-1 Lettura area IR (relè interattivo) — RR 211
4-5-2 Lettura area LR (relè di collegamento) — RL 211
4-5-3 Lettura area HR (relè di mantenimento) — RH 212
4-5-4 Lettura PV (valore corrente temporizzatore) — RC 212
4-5-5 Lettura stato TC (stato del temporizzatore) — RG 213
4-5-6 Lettura area DM (area dati) — RD 213
4-5-7 Lettura area AR (relè ausiliari speciali) — RJ 214
4-5-8 Scrittura area IR/SR (relè interni I/O) — WR 214
4-5-9 Scrittura area LR (relè di collegamento) — WL 215
4-5-10 Scrittura area HR (relè di matenimento) — WH 215
4-5-11 Scrittura valore corrente temporizzatore e contatore — WC 216
4-5-12 Scrittura dello stato di temporizzatore e contatore WRITE — WG 216
4-5-13 Scrittura area DM (memoria dati) — WD 217
4-5-14 Scittura area AR (relè ausiliari speciali) — WJ 218
4-5-15 Lettura valore impostato di TIM/CNT1 — R# 218
4-5-16 Lettura valore impostato di TIM/CNT2 — R$ 219
4-5-17 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 1 — W# 220
4-5-18 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 2 — W$ 221
4-5-19 Lettura dello stato del PLC — MS 222
4-5-20 Scittura dello stato del PLC — SC 223
4-5-21 Lettura errore — MF 223
4-5-22 Set forzato delle aree dati — KS 224
4-5-23 Riassetto forzato delle aree dati — KR 225
4-5-24 Forzatura multipla SET/RESET — FK 226
4-5-25 Cancellazione forzatura SET/RESET — KC 228
4-5-26 Lettura modello PLC — MM 228
4-5-27 Test di comunicazione— TS 229
4-5-28 Lettura programma dalla CPU — RP 229
4-5-29 Scrittura programma nella CPU – WP 230
4-5-30 Registrazioni composite arre dati — QQ 230

4-5-31 Interruzione della comunicazione — XZ 232
4-5-32 Inizializzazione della comunicazione — :: 232
4-5-33 Risposta dell’istruzione TXD — EX 232
4-5-34 Comando non definito — IC 232

4-1 Introduzione

4-1-1 Panoramica generale

Comunicazioni CPM1/CPM1A

I PLC CPM1/CPM1A possono eseguire diversi tipi di comunicazione attraverso la porta periferica e gli adattatori RS232-C o RS-422.

Comunicazioni host link

I PLC CPM1/CPM1A sono compatibili con il sistema host link che consente di controllare fino a 32 PLC da un computer host. Per le comunicazioni 1 a 1 vengono utilizzati gli adattatori RS232-C, mentre per le comunicazioni 1 a N sono utilizzati gli adattatori RS-422 e gli adattatori di collegamento B500-AL004.

I PLC CPM1/CPM1A dotati di adattatore RS232-C possono comunicare anche con i terminali programmabili utilizzando i comandi host link.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *4-2-1 Comunicazioni host link per CPM1/CPM1A* all'interno di questo manuale e *1-2-2 Comunicazioni host link* all'interno del *Manuale operativo del CPM1* oppure a *1-2-2 Comunicazioni host link* nel *Manuale operativo del CPM1A*.

Connessioni PC Link 1:1

È possibile creare collegamenti di dati con le aree di dati relative ad altri PLC CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C, CQM1 o C200HS. Per eseguire le connessioni 1 a 1 vengono utilizzati adattatori RS232-C.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *4-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1 CPM1/CPM1A* all'interno di questo manuale e *1-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1* nel *Manuale operativo per CPM1* o *1-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1* nel *Manuale Operativo per CPM1A*.

Connessioni NT Link 1:1

Utilizzando le connessioni NT Link 1:1, i PLC CPM1/CPM1A possono essere collegati al terminale programmabile (interfaccia NT Link) mediante un adattatore RS232-C.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *4-2-2 Connessioni NT Link 1:1 CPM1/CPM1A* all'interno di questo manuale e *1-2-4 Connessioni NT Link 1:1* nel *Manuale operativo del CPM1* oppure a *Connessioni NT Link* all'interno del *Manuale operativo del CPM1A*.

Comunicazioni CPM2A/CPM2C

Attraverso le porte dei PC CPM2A/CPM2C, è possibile eseguire i tipi di comunicazioni riportati di seguito.

- Comunicazioni host link con computer host
- Comunicazioni RS232-C con computer o altri dispositivi
- Comunicazioni PC Link 1:1
- Comunicazioni NT Link 1:1 a uno con terminali programmabili

Questa sezione indica il setup richiesto per i PLC e i metodi per l'utilizzo dei diversi tipi di comunicazioni.

Comunicazioni SRM1(-V2)

Attraverso le porte dei PLC SRM1(-V2), è possibile eseguire i tipi di comunicazioni riportati di seguito.

- Comunicazioni host link con un computer host
- Comunicazioni RS232-C con computer o altri dispositivi
- Comunicazioni PC Link 1:1
- Comunicazioni NT Link 1:1 con terminali programmabili

Nota Le comunicazioni NT Link 1:1 non sono possibili con i moduli SRM1-C01 dotati di una sola porta periferica. I moduli SRM1-C01 possono essere collegati ad un PT (Terminale programmabile) mediante un adattatore RS232-C in modalità host link.

4-1-2 Cablaggio porte

Per ulteriori informazioni sul cablaggio delle porte di comunicazione, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1, Manuale operativo del CPM1A, Manuale operativo del CPM2A, Manuale operativo del CPM2C* oppure al *Manuale operativo dei moduli di controllo master SRM1*.

4-2 Funzioni di comunicazione CPM1/CPM1A

4-2-1 Comunicazioni host link

Le comunicazioni host link sono state sviluppate da OMRON allo scopo di collegare i PLC con uno o più computer host mediante un cavo RS232-C e di controllare le comunicazioni del PLC da un computer host. Di solito il computer host invia un comando ad un PLC che automaticamente spedisce una risposta. In questo modo i PLC eseguono le comunicazioni in modo indiretto tenendo presente che, se necessario, sono anche in grado di iniziare le trasmissioni di dati direttamente.

In generale, esistono due modi per migliorare le comunicazioni host link. Il primo si basa sui comandi in modalità C, il secondo sui comandi FINS (modalità CV). I PLC CPM1/CPM1A supportano solo i comandi in modalità C. Per ulteriori dettagli sulle comunicazioni host link, fare riferimento a *4-5 Comandi host link.*

Impostazioni di setup del PLC

Per poter utilizzare le comunicazioni host link è necessario che la porta periferica dei CPM1/CPM1A venga impostata in modo corretto così come indicato nella tabella riportata di seguito.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6650	00 a 07	Impostazioni della porta[1] 00: Standard (1 bit di avvio, 7 bit di dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 01: Impostazioni nel canale DM 6651	00
	08 a 11	Area di collegamento per connessioni PC link 1:1 mediante porta periferica 0: LR 00 a LR 15	0 (Qualsiasi valore)
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 2: PC Link 1:1 slave; 3: PC Link 1:1 master; 4: NT Link 1:1	0
DM 6651	00 a 07	Velocità di trasmissione[1] 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	00 (Qualsiasi valore)
	08 a 15	Formato frame[1] Avvio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna	00 (Qualsiasi valore)
DM 6652	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link)[1] 0000 a 9999: In ms.	0000
DM 6653	00 a 07	Numero di nodo (host link)[1] 00 a 31 (BCD)	00 a 31
	08 a 15	Non utilizzati.	00 (Qualsiasi valore)

Note

1. Se viene utilizzata una impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 ed utilizzata l'impostazione predefinita (0, 00 o 0000).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni host link di altri PLC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PLC in oggetto.

3. Se si impostano valori non compresi nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

Programma di esempio

L'esempio seguente illustra un programma BASIC che legge lo stato degli ingressi del CPM1 nel canale IR 000. Per ulteriori dettagli, fare riferimento a *4-5 Comandi host link.*

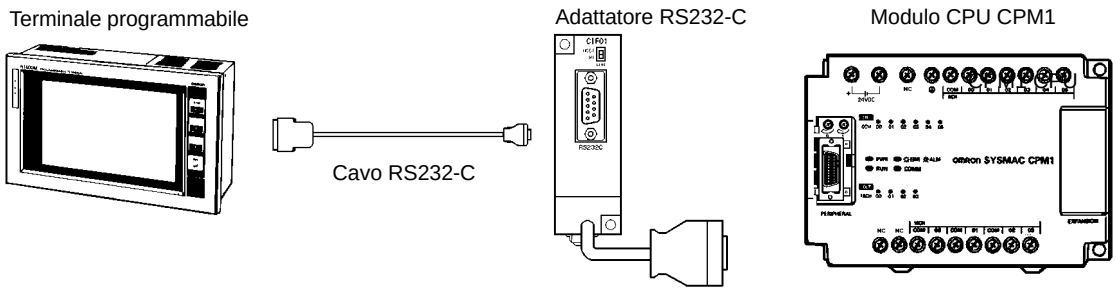
Questo programma non effettua la verifica FCS (sequenza di controllo frame) dei dati ricevuti in risposta. Prima di eseguire il programma, accertarsi che la porta RS232-C del computer host sia configurata correttamente.

```
1010 'CPM1 SAMPLE PROGRAM
1020 'SET THE COMMAND DATA
1030 S$="@00RR00000001"
1040 FCS=0
1050 FOR I=1 TO LEN(S$)
1060 FCS=FCS XOR ASC(MID$(S$,I,1))
1070 NEXT I
1080 FCS$=(FCS):IF LEN(FCS$)=1 THEN FCS$="0"+FCS$
1090 CLOSE 1
1100 CLS
1110 PRINT "SENDING COMMAND"
1120 OPEN "COM:E73" AS #1
1130 PRINT #1,S$ + FCS + CHR$(13);
1140 CLS
1150 PRINT "RECEIVING RESPONSE DATA"
1160 LINE INPUT #1,A$
1170 PRINT A$
1180 END
```

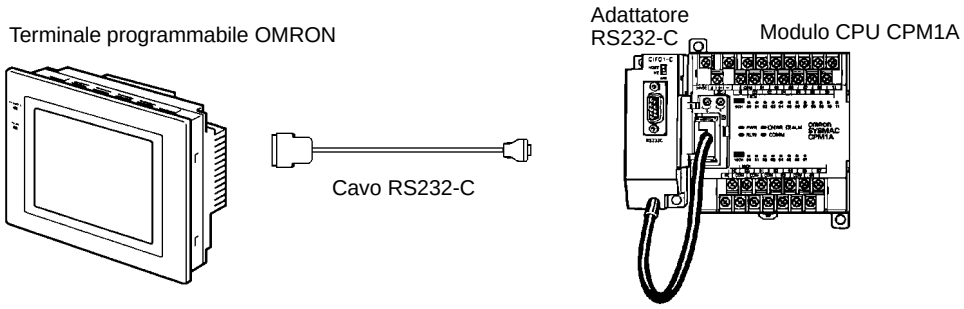
4-2-2 Comunicazioni NT Link 1:1

Utilizzando la modalità NT Link 1:1, è possibile collegare i PLC CPM1/CPM1A al terminale programmabile (interfaccia di connessione NT) mediante gli adattatori RS232-C.

PLC CPM1



PLC CPM1A



Impostazioni setup del PC

Per l'esecuzione delle impostazioni relative alle comunicazioni dei PC nelle connessioni NT link 1:1, occorre seguire le indicazioni riportate nella tabella seguente.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6650	00 a 07	Impostazioni porta[1] 00: Standard (1 bit di start, 7 bit di dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 01: Impostazioni in DM 6651	00 (Qualsiasi valore)
	08 a 11	Area di collegamento per PLC 1:1 mediante porta periferica 0: LR 00 a LR 15	0 (Qualsiasi valore)
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 2: PC Link 1:1 slave; 3: PC Link 1:1 master; 4: NT Link 1:1	4

Note

1. Se viene utilizzata una impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 e sarà utilizzata l'impostazione predefinita (0 oppure 00).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni NT Link di altri PLC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PC in oggetto.
3. Se si impostano valori non compresi nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

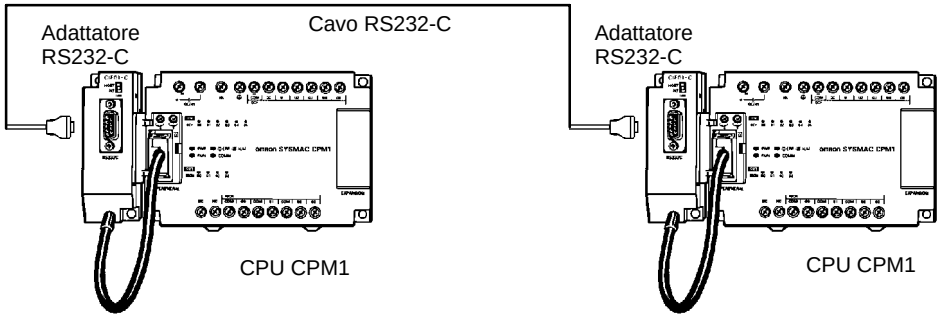
   Modalità di comunicazione: Host link
   Formato di comunicazione: Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
   Ritardo di trasmissione: No
   Numero di nodo: 00

4-2-3 Comunicazioni PC Link 1:1

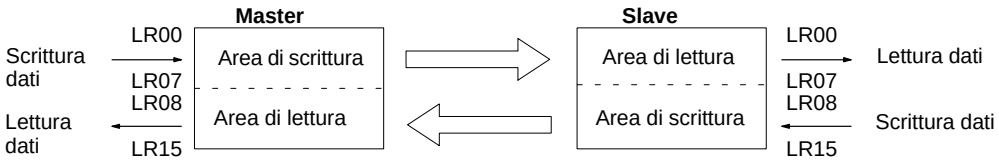
Utilizzando la modalità PC Link 1:1, un PLC CPM1/CPM1A viene collegato ad un altro PLC CPM1/CPM1A, CPM2A/CPM2C, CQM1 o C200HS mediante un adattatore RS232-C e un cavo RS232-C standard. Uno dei PLC funge da master e l'altro da slave. La comunicazione PCLink 1:1 consente di connettere fino a 256 bit (LR 0000 a LR 1515) nei due PLC.

Connessioni di PC uno a uno CPM1/CPM1A

La figura seguente indica una connessione PC Link 1:1 tra due PLC CPM1. Per le informazioni relative al CPM1A, fare riferimento al *Manuale di installazione del CPM1A*.



La figura riportata di seguito indica i canali utilizzati per la connessione PC Link 1:1.



Limiti delle connessioni PC Link 1:1 con CPM1/CPM1A

Nei CPM1/CPM1A è possibile collegare solo i 16 canali LR, da LR 00 a LR 15; pertanto, quando viene eseguita la connessione PC Link 1:1 con uno dei suddetti PLC si raccomanda di utilizzare solo questi 16 canali nel modulo CQM1 o C200HS . Inoltre non è possibile eseguire la connessione PC Link 1:1 con un PLC CPM1/CPM1A utilizzando i canali da LR 16 a LR 63 nel modulo CQM1 o C200HS.

Impostazioni di setup del PLC

Le impostazioni relative alle comunicazioni nelle connessioni di PC Link 1:1 del PLC devono essere eseguite secondo le indicazioni riportate nella seguente tabella.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione	
			Master	Slave
DM 6650	00 a 07	Impostazioni porta[1] 00: Standard (1 bit di start, 7 bit di dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 01: Impostazioni in DM 6651	00 (Qualsiasi valore)	00 (Qualsiasi valore)
	08 a 11	Area di collegamento per connessioni di PC link 1:1 mediante porta perife rica 0: LR 00 a LR 15	0	0 (Qualsiasi valore)
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 2: PC Link 1:1 slave; 3: PC Link 1:1 master; 4: NT Link 1:1	3	2

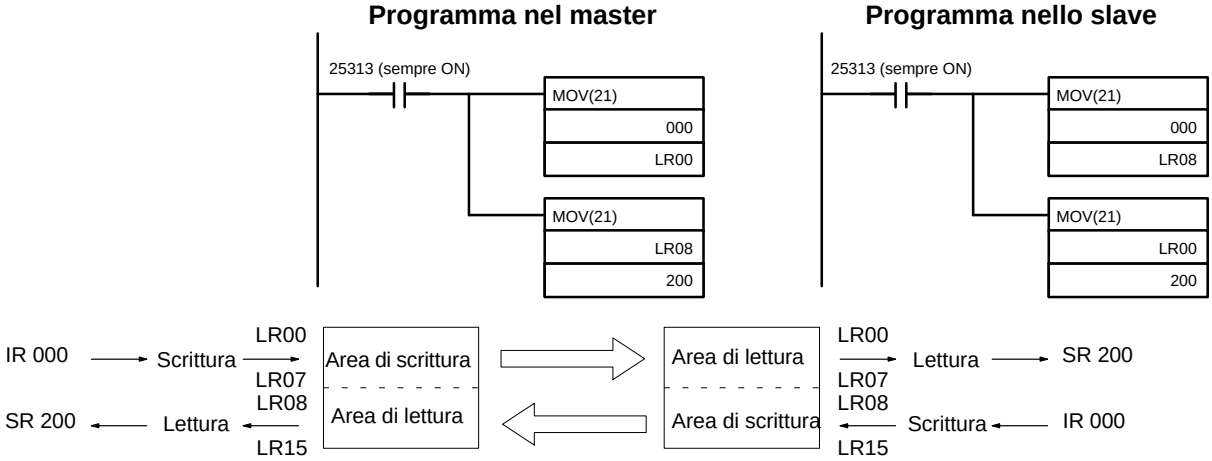
Note

1. Se viene utilizzata una impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 ed utilizzata l'impostazione predefinita (0 oppure 00).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni PC Link 1:1 di altri PLC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PLC in oggetto.
3. Per ulteriori informazioni sulle connessioni Link 1:1 CPM1/CPM1A e gli schemi di cablaggio, fare riferimento a *3-4-7 Connessioni host link* nel *Manuale operativo del CPM1* o nel *Manuale operativo del CPM1A*. Per le informazioni relative ai PC SRM1(-V2), fare riferimento a *3-4-4 Cablaggio porta RS232-C* nel *Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.
4. Se si impostano valori non compresi nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

   Modalità di comunicazione: Host link
   Formato di comunicazione: Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
   Ritardo di trasmissione: No
   Numero di nodo: 00

Programma di esempio

Il seguente esempio illustra i programmi a relè che copiano lo stato di IR 000 di ciascun CPM1/CPM1A nell'SR 200 dell'altro CPM1/CPM1A.

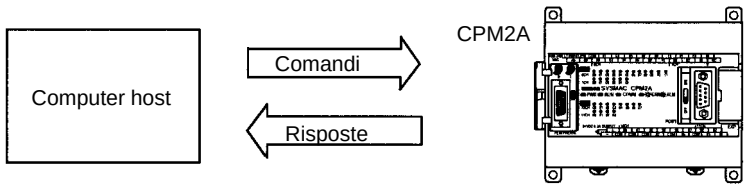


4-3 Funzioni di comunicazione CPM2A/CPM2C

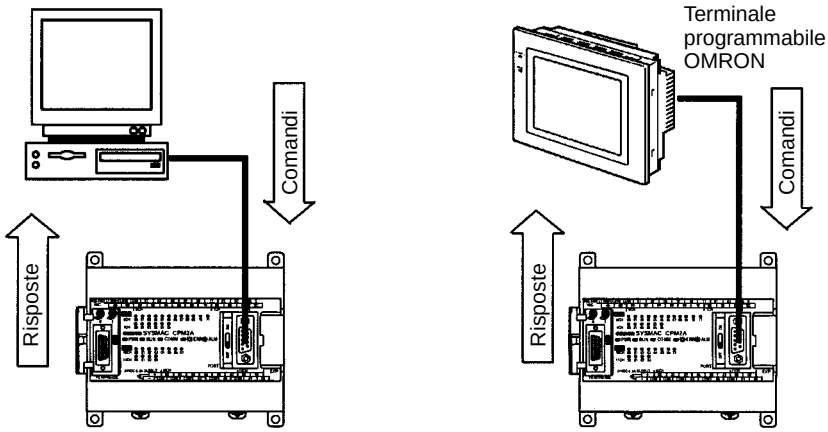
La seguente sezione descrive l'utilizzo delle funzioni di comunicazione per i PLC CPM2A/CPM2C. Se vengono usate comunicazioni host link, senza protocollo, connessioni NT Link 1:1 o connessioni PC Link 1:1, fare riferimento alla seguente sezione.

4-3-1 Comunicazioni host link

Le comunicazioni host link sono protocolli di comunicazione di tipo bidirezionale in cui il PLC invia le risposte ai comandi inviati da un computer host. Le comunicazioni host link possono essere utilizzate per la lettura o la scrittura di dati nelle aree di dati dei PLC e per controllare alcune operazioni. Non richiedono l'uso di programmi di comunicazione e possono avvenire mediante la porta periferica o la porta RS232-C per CPM2A/CPM2C.



Comunicazioni CPM2A uno a uno

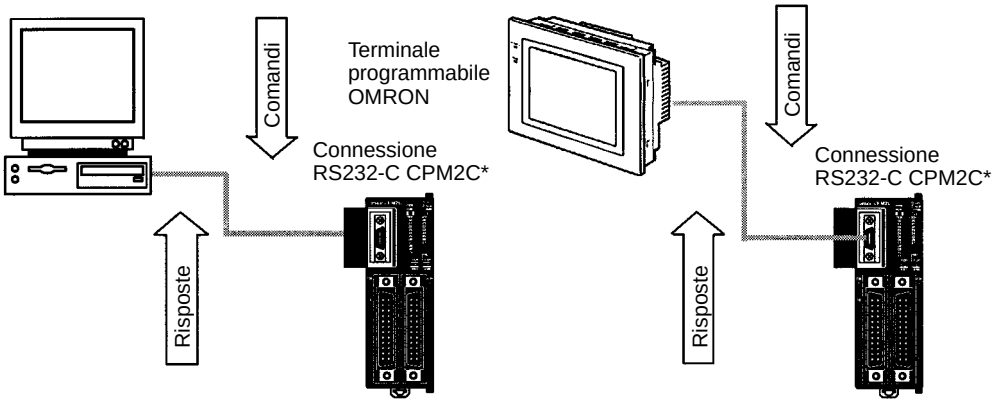


Connessione alla porta RS232-C del CPM2A (nota).

Connessione alla porta RS232-C del CPM2A (nota).

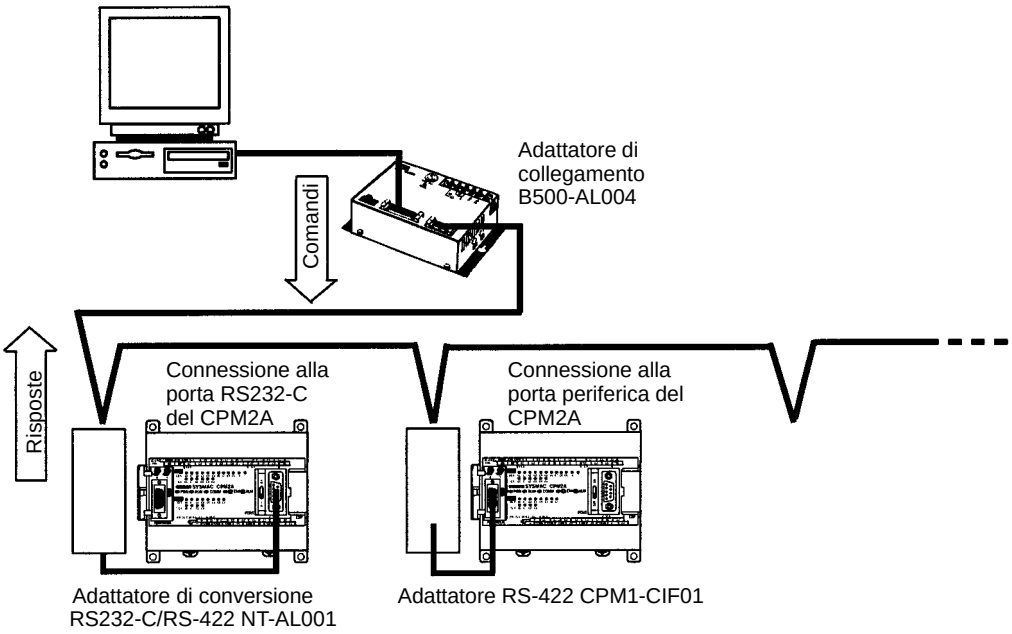
Nota Quando si esegue la connessione alla porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C oppure un cavo di collegamento per computer (CQM1-CIF01 o CQM1-CIF02).

Comunicazioni CPM2C uno a uno

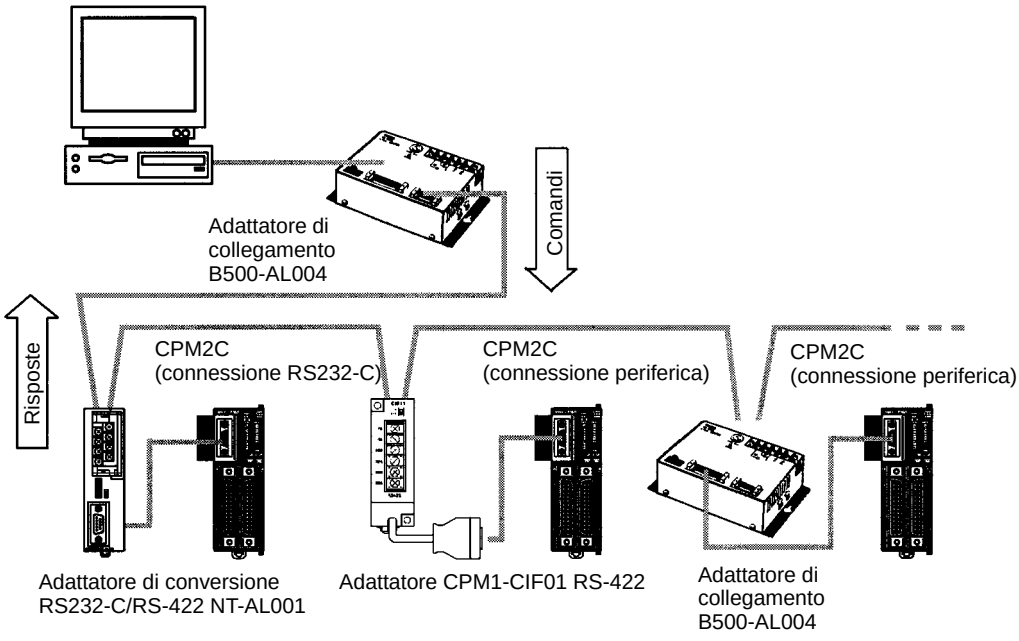


Nota *Quando si esegue la connessione alla porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C oppure un cavo di collegamento per computer (CQM1-CIF01, CQM1-CIF02).

Comunicazioni CPM2A 1 a N



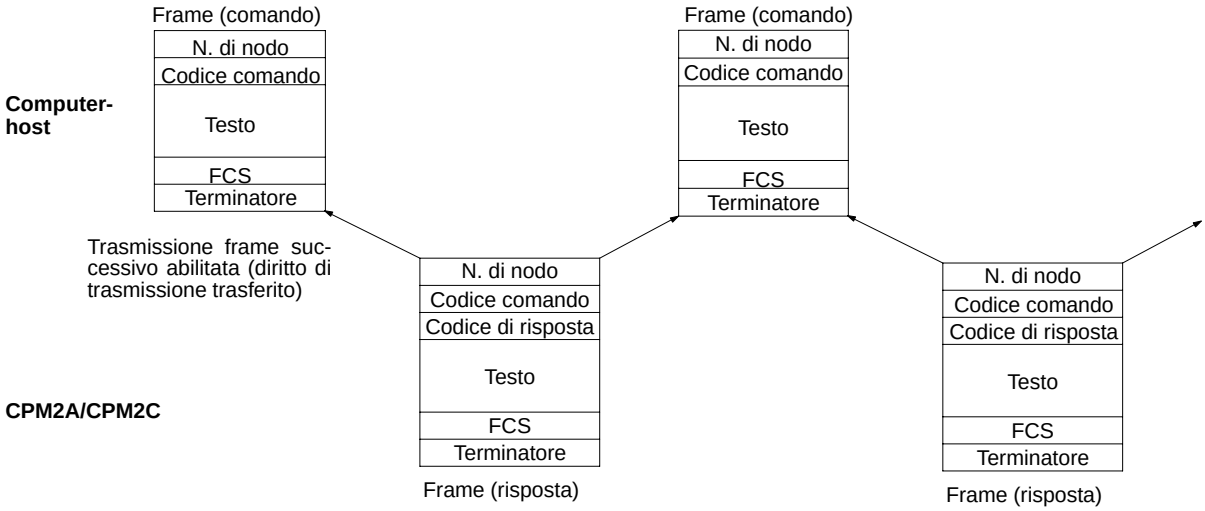
Comunicazioni CPM2C 1 a N



Trasmissione e ricezione di frame

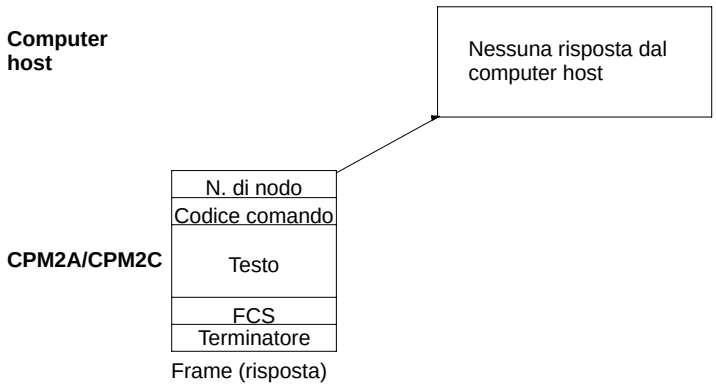
Nelle comunicazioni host link, il computer host dispone del diritto di trasmissione prioritario ed inizia le comunicazioni, mentre il CPM2A/CPM2C invia automaticamente le risposte.

Comandi e risposte sono scambiati nell'ordine indicato nella figura che segue. Il blocco di dati trasferito in una singola trasmissione viene chiamato "frame". Un singolo frame è costituito da un massimo di 131 caratteri di dati. Il diritto di inviare un frame viene definito "diritto di trasmissione". Il modulo che ha il diritto di trasmissione è quello che può inviare un frame in un determinato momento. Il diritto di trasmissione passa dal modulo trasmittente al modulo ricevente quando viene ricevuto un terminatore (cioè il codice che contraddistingue la fine di un comando o di una risposta) oppure un delimitatore (cioè il codice che suddivide frame multipli inviati con un solo comando).



Comunicazioni iniziate tramite slave

Le trasmissioni di dati dal PC al computer host possono essere iniziate tramite il modulo CPU utilizzando il TXD(48).

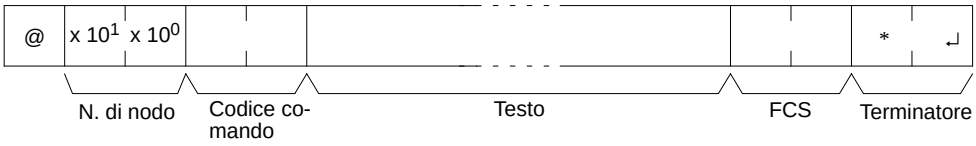


Formato di comandi e risposte

Il seguente capitolo indica i formati per i comandi e le risposte che vengono scambiati nelle comunicazioni host link.

Formato comandi

Quando viene inviato un comando dal computer host, è necessario rispettare il formato seguente.



@

Il simbolo "@" deve essere posizionato all'inizio.

Numero di nodo

Identifica il PLC CPM2A/CPM2C in comunicazione con il computer host.

Specificare il numero di nodo del CPM2A/CPM2C nel setup del PLC (DM 6648, DM 6653).

Codice comando
Impostare il codice di comando a 2 caratteri.

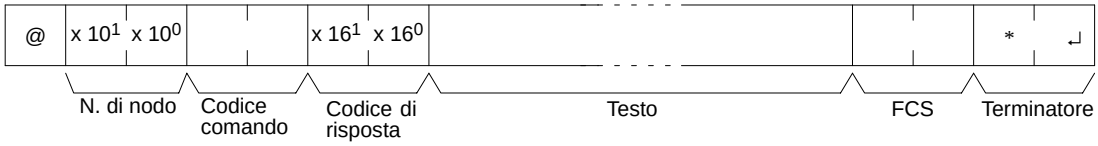
Testo
Impostare i parametri del comando.

FCS
Definire il codice di sequenza di controllo del frame (2 caratteri) (pag. 177).

Terminatore
Definire due caratteri, "*" e ritorno carrello (CHR$(13)) per indicare la fine del comando.

Formato risposte

La risposta dal CPM2A/CPM2C viene restituita nel formato riportato di seguito. Occorre configurare un programma affinché i dati della risposta possano essere interpretati ed elaborati.



@, N. di nodo, Codice comando
Vengono restituiti i codici il cui contenuto è identico a quelli del comando.

Codice di risposta
Viene restituito lo stato di completamento del comando (se si è verificato o meno un errore).

Testo
Il testo viene restituito solo in presenza di dati (ad esempio dati di lettura).

FCS
Viene restituita la sequenza di controllo del frame (2 caratteri). Vedere pagina 177.

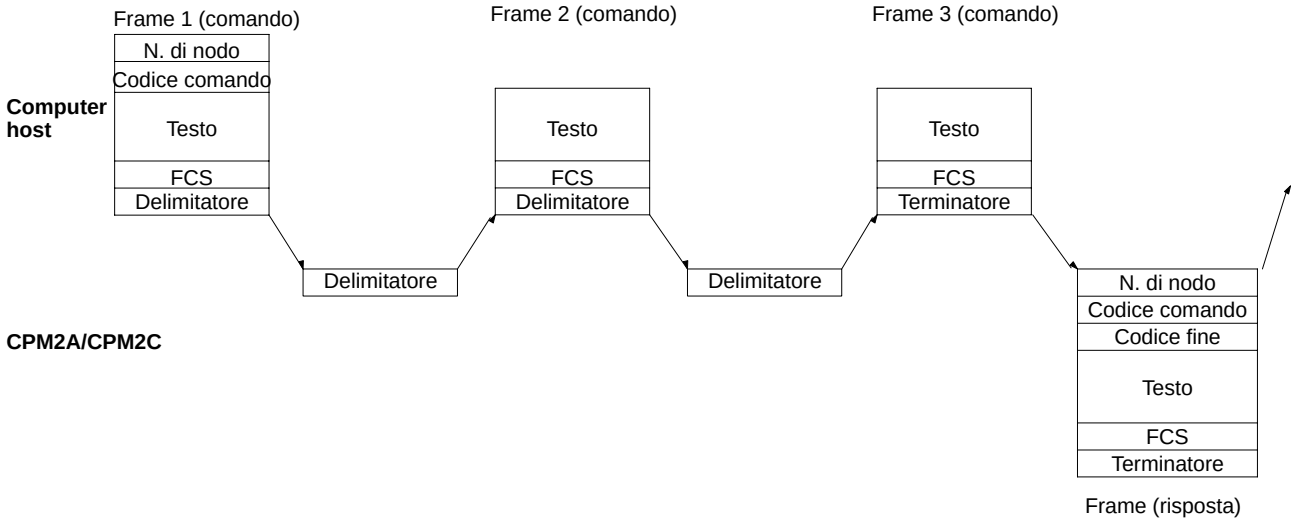
Terminatore
Definire due caratteri, "*" e ritorno carrello (CHR$(13)) per indicare la fine della risposta.

Trasmissioni lunghe

Con un singolo frame non possono essere trasmessi più di 131 caratteri. Un comando o una risposta con un numero di caratteri pari o superiore a 132 caratteri deve necessariamente essere suddivisa in più frame prima di iniziare la trasmissione. Quando una trasmissione viene suddivisa, la fine del primo frame e dei frame intermedi è contraddistinta da un delimitatore anziché da un terminatore.

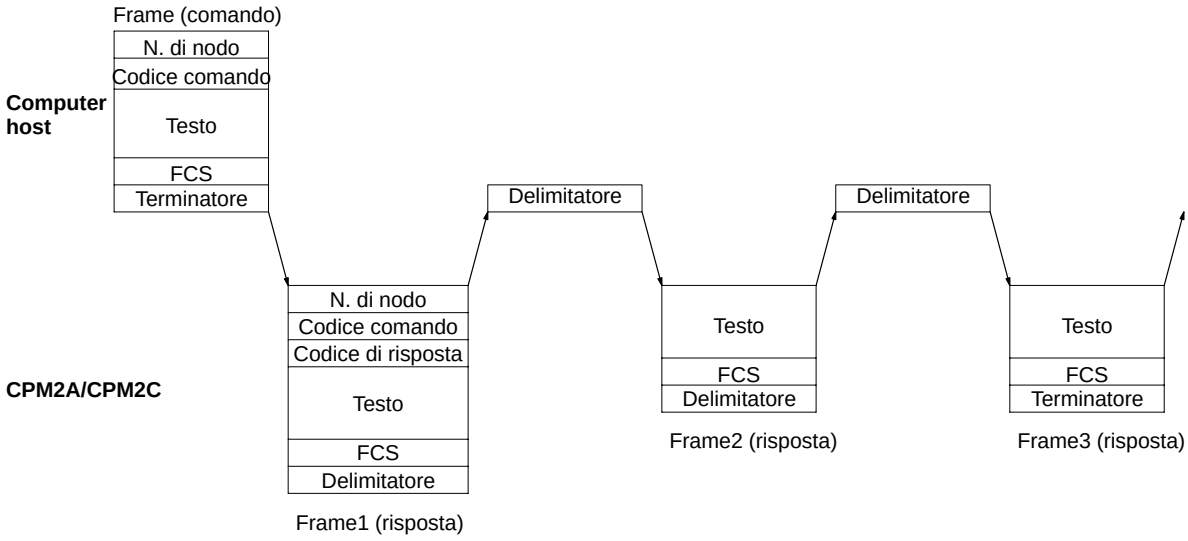
Suddivisione dei comandi

Dopo che ogni frame è stato inviato dal computer host, il computer attende che il CPM2/CPM2A trasmetta un delimitatore. Quando il delimitatore è stato ricevuto, viene inviato il frame successivo. Questa procedura si ripete finché non viene trasmesso l'intero comando.



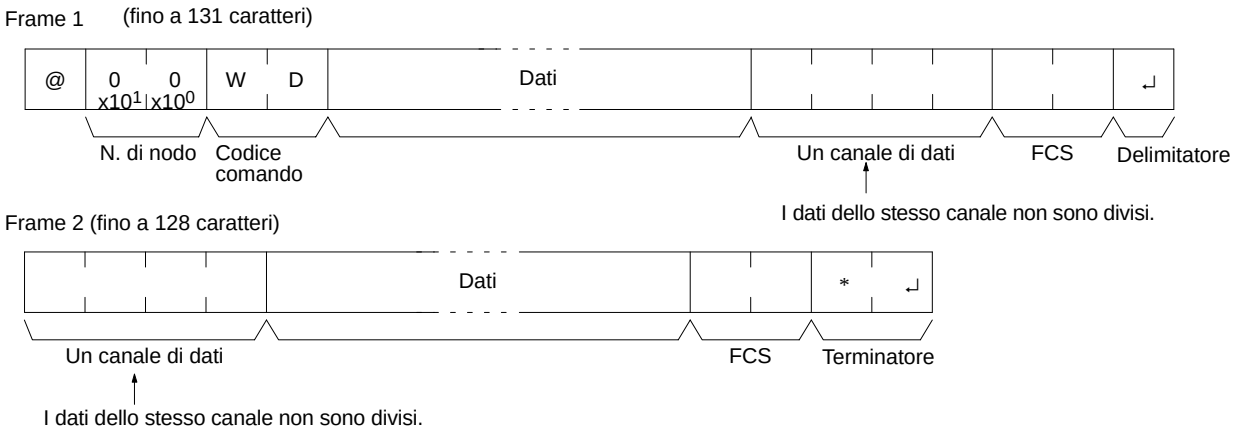
Suddivisione delle risposte

Dopo che ogni frame è stato ricevuto dal computer host, un delimitatore viene trasmesso al CPM2A/CPM2C. Dopo che il delimitatore è stato trasmesso, il CPM2A/CPM2C trasmetterà il frame successivo. Questa procedura si ripete finché non viene trasmessa l'intera risposta.



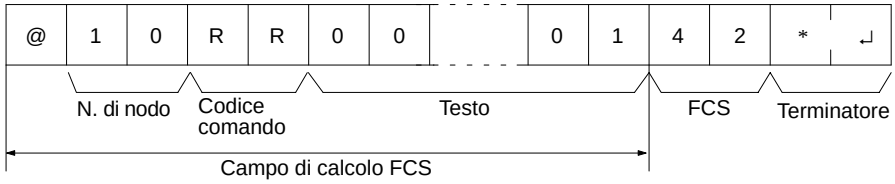
Precauzioni per le trasmissioni lunghe

Quando si suddividono dei comandi che eseguono operazioni di scrittura, come WR, WL, WC, o WD, occorre evitare la separazione su frame diversi dei dati che devono essere scritti in un singolo canale. Come indicato di seguito, occorre suddividere i frame in modo che coincidano con le suddivisioni fra i canali.



FCS (Frame Check Sequence, Sequenza controllo frame)

Quando viene trasmesso un frame, per controllare se si sono verificati errori di dati, viene posizionato un FCS immediatamente prima del terminatore o del delimitatore. L'FCS è un dato di 8 bit convertito in due caratteri ASCII. Il dato di 8 bit è il risultato di un OR ESCLUSIVO eseguito sui dati dall'inizio del frame alla fine della relativa parte di testo (vale a dire immediatamente prima dell'FCS). Calcolando l'FCS ogni volta che viene ricevuto un frame e controllando il risultato rispetto all'FCS incluso nel frame, è possibile verificare gli errori di dati del frame.



	Codice ASCII		Sinistra		Destra
@	→ 40	→	0100		0000
				XOR	
1	→ 31	→	0011		0001
				XOR	
0	→ 30	→	0011		0000
				XOR	
R	→ 52	→	0101		0010
				XOR	
1	→ 31	→	0011		0001
Risultato del calcolo			0010		0010
			↓	↓	Convertito in esadecimale.
			4	2	Gestiti come caratteri ASCII.

Programma di esempio per FCS

L'esempio riportato di seguito indica una subroutine BASIC per l'esecuzione di un controllo FCS su un frame ricevuto dal computer host.

La normale ricezione dei dati include FCS, delimitatore o terminatore e così via. Se si verifica un errore di trasmissione, l'FCS o altri dati potrebbero non essere inclusi. Accertarsi di programmare il sistema in modo da gestire questa eventualità.

```
------------------------------------------------------------------------
400 *FCSCHECK
410 L = LEN ( RESPONSE$ ) ' ..... Dati trasmessi e ricevuti
420 Q = 0 : FCSCK$ = " "
430 A$ = RIGHT$ ( RESPONSE$ , 1)
440 PRINT RESPONSE$ , A$ , L
450 IF A$ = "*" THEN LENGS = LEN ( RESPONSE$ ) - 3
                   ELSE LENGS = LEN ( RESPONSE$ ) - 2
460 FCSP$ = MID$ ( RESPONSE$ , LENGS + 1 , 2 ) ' ..... Dati FCS ricevuti
470 FOR  I = 1  TO  LENGS ' ..... Numero di caratteri in FCS
480   Q = ASC ( MID$ ( RESPONSE$ , I , 1 ) )  XOR  Q
490 NEXT I
500 FCSD$ = HEX$ ( Q )
510 IF LEN ( FCS0$ ) = 1  THEN  FCSD$ = " 0 " + FCSD$ ' ..... Risultato FCS
520 IF FCSD$ < > FCSP$  THEN  FCSCK$ = " ERR "
530 PRINT " FCSD$ = " ; FCSD$ , " FCSP$ = " ; FCSP$ , " FCSCK$ = " ; FCSCK$
540 RETURN
------------------------------------------------------------------------
```

Comandi

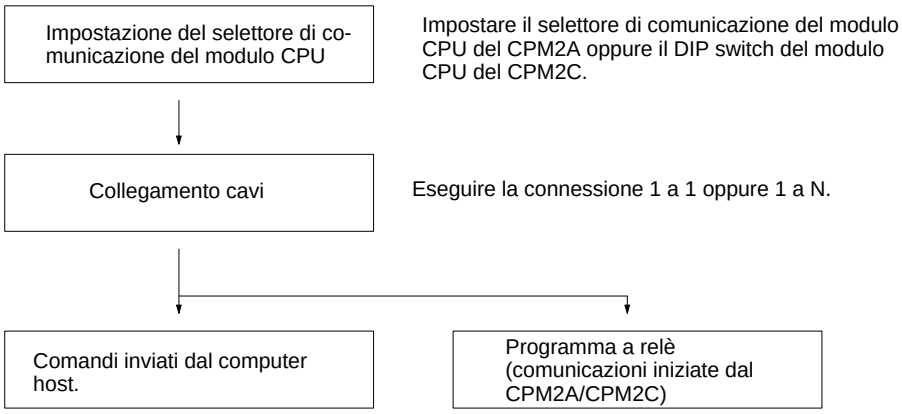
Codice comando	Modalità operativa CPM2A/CPM2C			Nome	Pagina
	RUN	MONITOR	PROGRAM		
RR	Valido	Valido	Valido	IR/WR/SR AREA READ	211
RL	Valido	Valido	Valido	LR AREA READ	211
RH	Valido	Valido	Valido	HR AREA READ	212
RC	Valido	Valido	Valido	TC PV READ	212
RG	Valido	Valido	Valido	TC STATUS READ	213
RD	Valido	Valido	Valido	DM AREA READ	213
RJ	Valido	Valido	Valido	AR AREA READ	214
WR	Non valido	Valido	Valido	IR/WR/SR AREA WRITE	214
WL	Non valido	Valido	Valido	LR AREA WRITE	215
WH	Non valido	Valido	Valido	HR AREA WRITE	215
WC	Non valido	Valido	Valido	TC PV WRITE	216
WG	Non valido	Valido	Valido	TC STATUS WRITE	216
WD	Non valido	Valido	Valido	DM AREA WRITE	217
WJ	Non valido	Valido	Valido	AR AREA WRITE	218
R#	Valido	Valido	Valido	SV READ 1	218
R$	Valido	Valido	Valido	SV READ 2	219
W#	Non valido	Valido	Valido	SV CHANGE 1	220
W$	Non valido	Valido	Valido	SV CHANGE 2	221
MS	Valido	Valido	Valido	STATUS READ	222
SC	Valido	Valido	Valido	STATUS WRITE	223
MF	Valido	Valido	Valido	ERROR READ	223
KS	Non valido	Valido	Valido	FORCED SET	224
KR	Non valido	Valido	Valido	FORCED RESET	225
FK	Non valido	Valido	Valido	MULTIPLE FORCED SET/RESET	226
KC	Valido	Valido	Valido	FORCED SET/RESET CANCEL	228
MM	Valido	Valido	Valido	PC MODEL READ	228
TS	Valido	Valido	Valido	TEST	229
RP	Valido	Valido	Valido	PROGRAM READ	229
WP	Non valido	Non valido	Valido	PROGRAM WRITE	230
QQ	Valido	Valido	Valido	COMPOUND COMMAND	230
XZ	Valido	Valido	Valido	ABORT (solo comando)	232
**	Valido	Valido	Valido	INITIALIZE (solo comando)	232
EX	Valido	Valido	Non valido	TXD RESPONSE (solo risposta)	232
IC	---	---	---	Comando non definito (solo risposta)	232

Nota ---: Indipendente dalla modalità.

Codici di risposta

Cod. errore	Contenuto	Probabili cause	Rimedi possibili
00	Completamento regolare	---	---
01	Non eseguibile in modalità RUN	Il comando inviato non è stato eseguito perché il PLC si trovava in modalità RUN.	Controllare la relazione tra il comando e la modalità operativa del PLC
02	Non eseguibile in modalità MONITOR	Il comando inviato non è stato eseguito perché il LPC si trovava in modalità MONITOR.	
04	Indirizzo superato	È stato superato il valore dell'ultimo indirizzo nell'area del programma utente.	Controllare il programma
0B	Non eseguibile in modalità PROGRAM	Il comando inviato non è stato eseguito perché il PLC si trovava in modalità PROGRAM.	Il codice non è utilizzato.
13	Errore FCS	L'FCS è errato. L'errore è attribuibile al calcolo sbagliato dell'FCS o all'influenza negativa dei disturbi.	Controllare il metodo di calcolo FCS. In caso di disturbi e inviare nuovamente il comando.
14	Errore di formato	Il formato del comando è errato.	Controllare il formato e inviare nuovamente il comando.
15	Errore di immissione dati numerici	Le caratteristiche delle aree di lettura e scrittura sono errate.	Correggere le aree e trasferire il comando nuovamente.
16	Comando non supportato	Il comando specificato non esiste nell'indirizzo specificato (lettura dell'SV, ecc).	Controllare l'indirizzo e l'istruzione.
18	Errore lunghezza frame	È stata superata la lunghezza massima consentita per i frame.	Dividere il comando in più frame.
19	Non eseguibile	Gli elementi da leggere non sono stati registrati dal comando composto (QQ).	Eseguire il comando QQ per registrare gli elementi da leggere prima di tentare la lettura batch.
23	Memoria utente protetta in scrittura	La memoria è protetta da scrittura nel setup del PLC.	Modificare l'impostazione nel setup del PLC (DM 6602).
A3	Annullato a causa di un errore FCS nei dati di trasmissione	Errore generato mentre un comando relativo a più di un frame era in esecuzione. **Nota** I dati fino a quel punto sono stati scritti nella relativa area del modulo CPU.	Controllare i frame corrotti, apportare eventuali correzioni e ritentare il trasferimento.
A4	Annullato a casua di un errore di formato dei dati di trasmissione		
A5	Annullato a causa di un errore di immissione dati numerici nei dati di trasmissione		
A8	Annullato a causa di un errore di lunghezza frame nei dati di trasmissione		
Altri	---	Presenza di disturbi.	Trasferire il comando nuovamente.

Procedura applicativa



Impostazione selettore comunicazione

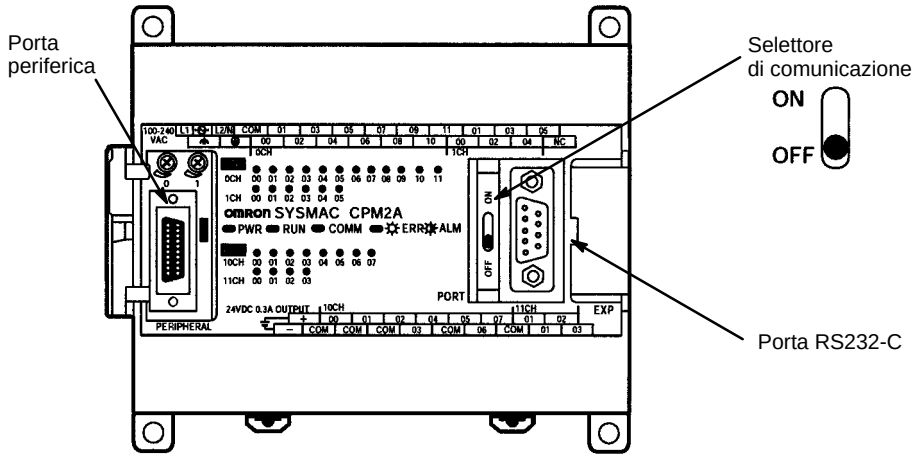
Le comunicazioni del CPM2A vengono controllate dal selettore di comunicazione e dai DIP switch situati sulla parte anteriore del modulo CPU.

Impostazione del selettore di comunicazione del CPM2A

Quando il selettore di comunicazione viene impostato su OFF, le comunicazioni attraverso la porta periferica e la porta RS232-C dipendono dalle impostazioni di setup del PLC.

Quando il selettore di comunicazione viene impostato su ON, le comunicazioni attraverso la porta periferica e la porta RS232-C dipendono dalle impostazioni host link standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari e velocità di trasmissione 9600 bps).

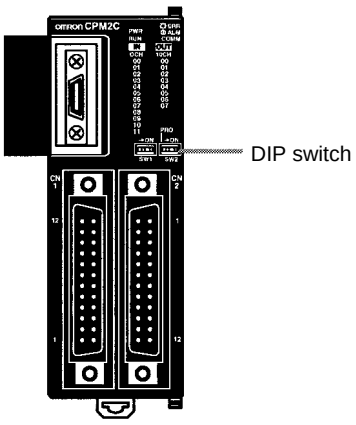
Nota Quando si collega una console di programmazione alla porta periferica, le comunicazioni con la console di programmazione non vengono alterate dal selettore di comunicazione o dal setup del PLC.



Per eseguire le comunicazioni host link da una porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C.

Impostazione del DIP switch del CPM2C

Quando il pin 2 del DIP switch viene impostato su OFF, le comunicazioni attraverso la porta periferica vengono impostate sul protocollo della console di programmazione senza tenere conto dell'impostazione del pin 1 o delle impostazioni di setup del PLC.



Quando il pin 2 viene impostato su ON, lo stato del pin 1 determina se le comunicazioni attraverso la porta periferica e la porta RS232-C vengono determinate dalle impostazioni di setup del PLC oppure dalle impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit di dati, 2 bit di stop, parità pari e velocità di trasmissione a 9600 bps).

Impostazioni pin		Comunicazioni porta periferica	Comunicazioni porta RS232-C
Pin 1	Pin 2		
OFF	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dal setup del PLC (DM 6645 a DM 6649)
OFF	ON	Definite dal setup del PLC (DM 6650 a DM 6654)	
ON	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dalle impostazioni standard
ON	ON	Definite dalle impostazioni standard	

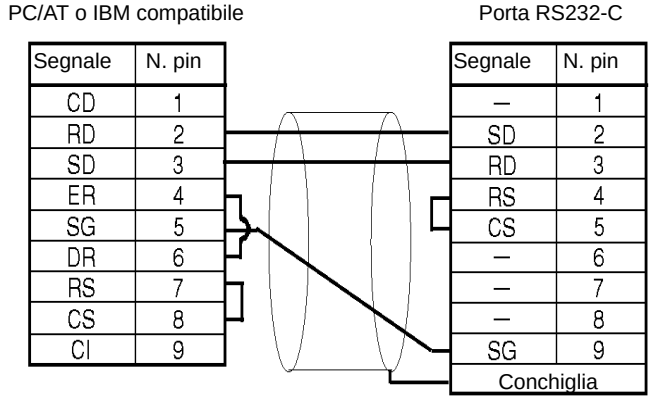
Per eseguire le comunicazioni host link da una porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C.

Collegamento dei cavi

La seguente sezione descrive le connessioni RS232-C.

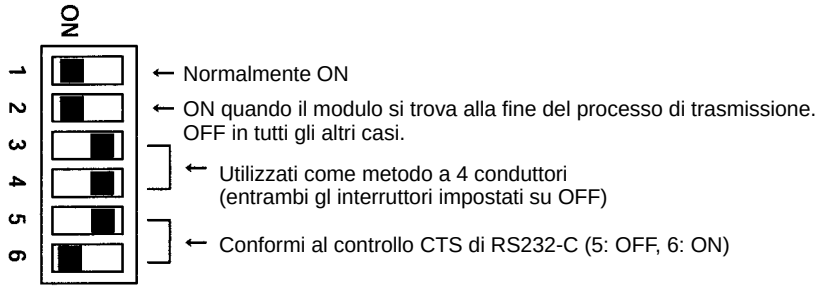
Connessioni uno a uno

In assenza del controllo CTS sulla porta RS232-C, la porta RS232-C del computer host link e la porta RS232-C dell'adattatore RS232-C per CPM1-CIF01 o CPM2A/CPM2C vengono collegate così come indicato nella figura seguente. Con il CPM2C, è possibile utilizzare i cavi di collegamento CPM2C CN111 e CS1W-CN118 al posto dell'adattatore RS232-C.



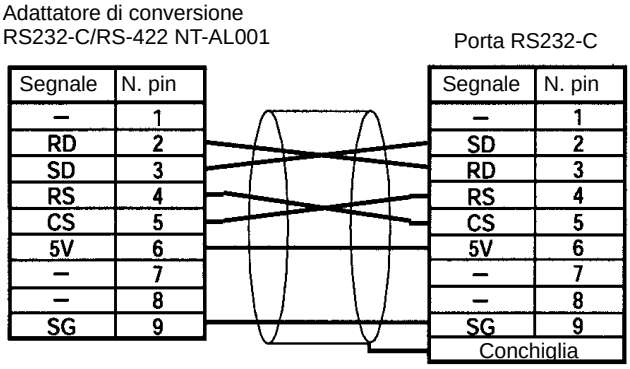
Connessioni uno a N

Impostare il DIP switch sull'adattatore di conversione RS232-C/RS-422 NT-AL001.



In assenza del controllo CTS sulla porta RS232-C, la porta RS232-C con l'adattatore di conversione RS232-C/RS-422 NT-AL001 e la porta RS232-C dell'adattatore RS232-C per CPM1-CIF01 o CPM2A/CPM2C vengono collegate così come indicato nella figura seguente. L'adattatore di conversione viene alimentato

con 5 Vc.c.. Con il CPM2C, è possibile utilizzare i cavi di collegamento CPM2C-CN111 e CS1W-CN118 al posto dell'adattatore RS232-C.



Nota Evitare di collegare dispositivi esterni, a parte l'adattatore di conversione NT-AL001, all'alimentazione 5 Vc.c. del pin numero 6 della porta RS232-C del CPM2A/CPM2C altrimenti si potrebbe danneggiare il CPM2A/CPM2C o il dispositivo esterno.

Setup PLC

Le impostazioni necessarie al setup del PLC variano a seconda che venga utilizzata una porta periferica o una porta RS232-C.

Impostazioni per la porta RS232-C

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6645	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6646 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host
	04 a 07	Impostazioni controllo CTS 0: Disabilitare; 1: Impostare	0 o 1
	08 a 11	Canali di collegamento per la connessione PC link 1:1 0: LR 00 a LR 15; Altro: Non effettivo	Qualsiasi
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link (impostazione predefinita); 1: RS232-C (senza protocollo); 2: PC Link 1:1 slave; 3: PC Link 1:1 master; 4: NT Link 1:1 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita e l'attivazione di AR 1302).	0
DM 6646	00 a 07	Velocità di trasmissione: 00: 1200 bps 01: 2400 bps 02: 4800 bps 03: 9600 bps 04: 19200 bps	Conforme ai parametri host
	08 a 15	Formato frame Avvio Lung. Stop Parità 00: 1 7 1 Pari 01: 1 7 1 Dispari 02: 1 7 1 Nessuna 03: 1 7 2 Pari 04: 1 7 2 Dispari 05: 1 7 2 Nessuna 06: 1 8 1 Pari 07: 1 8 1 Dispari 08: 1 8 1 Nessuna 09: 1 8 2 Pari 10: 1 8 2 Dispari 11: 1 8 2 Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (03) e l'attivazione di AR 1302).	
DM 6647	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms, ad esempio, l'impostazione di 0001 è uguale a 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	0000 a 9999

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6648	00 a 07	00 a 31 (BCD): Numero di nodo (host link) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	00 a 31
	08 a 11	Codice di inizio abilitato (RS232-C) 0: Disabilitare; 1: Utilizzare il codice di inizio in DM 6649.	Qualsiasi
	12 a 15	Abilitazione codice di fine (RS232-C) 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Utilizzare il codice di fine in DM 6649. 2: CR, LF (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita e l'attivazione di AR 1302).	Qualsiasi
DM 6649	00 a 07	Codice di inizio (01 a FF) (Senza protocollo, effettivo quando i bit da 8 a 11 di DM 6648 sono impostati su 1).	Qualsiasi
	00 a 15	Numero di byte dei dati ricevuti (Senza protocollo, effettivo quando i bit da 12 a 15 di DM 6648 sono impostati su 0). 00: 256 byte 01 a FF: 1 a 255 byte	Qualsiasi
		Codice di fine (00 a FF) (Senza protocollo, effettivo quando i bit da 12 a 15 di DM 6648 sono impostati su 1).	

Impostazioni per la porta periferica

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6650	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6651 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host
	04 a 11	Non utilizzati	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	0
DM 6651	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1200 bps, 01: 2400 bps, 02: 4800 bps, 03: 9600 bps, 04: 19200 bps	Conforme ai parametri host
	08 a 15	Formato frame Avvio Lung. Stop Parità 00: 1 7 1 Pari 01: 1 7 1 Dispari 02: 1 7 1 Nessuna 03: 1 7 2 Pari 04: 1 7 2 Dispari 05: 1 7 2 Nessuna 06: 1 8 1 Pari 07: 1 8 1 Dispari 08: 1 8 1 Nessuna 09: 1 8 2 Pari 10: 1 8 2 Dispari 11: 1 8 2 Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (03) e l'attivazione di AR 1302).	
DM 6652	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	0000 a 9999

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6653	00 a 07	Numero di nodo (host link) 00 a 31 (BCD) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (03) e l'attivazione di AR 1302).	00 a 31
	08 a 11	Codice di inizio abilitato (porta periferica) 0: Disabilitare 1: Utilizzare il codice di inizio in DM 6654.	Qualsiasi
	12 a 15	Abilitazione codice di fine (porta periferica) 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Utilizzare il codice di fine in DM 6654. 2: CR, LF (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	Qualsiasi
DM 6654	00 a 07	Codice di inizio (porta periferica, effettiva quando i bit da 08 a 11 di DM 6653 sono impostati a 1). 01 a FF (esadecimale)	Qualsiasi
	08 a 15	Numero di byte dei dati ricevuti (porta periferica, effettiva quando i bit da 12 a 15 di DM 6653 sono impostati a 0). 01 a FF: 1 a 255 byte	Qualsiasi
		Codice di fine (00 a FF) (porta periferica, effettiva quando i bit da 12 a 15 di DM 6653 sono impostati a 1).	

Invio comandi da un computer host

L'esempio riportato di seguito indica un programma BASIC che legge lo stato degli ingressi del CPM2A/CPM2C in IR 000. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *4-5 Comandi host link*.

Nel seguente programma non viene eseguito il controllo FCS (frame check sequence, sequenza di controllo del frame) sui dati della risposta ricevuta.

Prima di eseguire il programma, controllare che la porta RS232-C del computer host venga configurata correttamente.

```
1000 ' ------------------------------------------------------------------
1010 ' CPM2A/CPM2C Sample Program for PC-9801 N88-BASIC
1020 '
1050 ' ------------------------------------------------------------------
1060 ' ---Set value RS-232C SPEED:9600BPS,PARITY:EVEN,DATA:7,STOP:2---
1070 OPEN "COM:E73"  AS  #1
1080 *REPEAT
1090  ---Transmission data input-----------------------------------------
1100 INPUT  " send  data  : ",send$
1110 ' ---FCS Calculation-------------------------------------------
1120 FCS=0
1130 FOR  IFCS = 1  TO  LEN ( send$ )
1140   FCS = FCS  XOR  ASC( MID$ ( SEND$ , IFCS , 1 ) )
1150 NEXT
1160 FCS$ = RIGHT$ ( "0" + HEX$ ( FCS ) , 2 )
1170 ' ---Communications execute-----------------------------------------
1180 ZZZ$ = SEND$ + SCS$ + "*" + CHR$(13)
1190 PRINT  #1 , ZZZ$ ;
1200 ' ---Response check-------------------------------------------
1210 RECCNT = 0 : TMP$ - ""
1220 *DRECLOOP
1230 IF  LOC ( 1 ) < > 0  THEN *DREC1
1240 RECCNT = RECCNT + 1
1250 IF  RECCNT = 5000  THEN *DRECERR ELSE  *DRECLOOP
1260 *DREC1
1270 TMP$ = TMP$ + INPUT$ ( LOC (1 ) , #1 )
1280 IF  RIGHT$ ( TMP$ , 1 ) = CHR$ (13)  THEN *DRECEND ELSE RECCNT = 0 : GOTO *
DRECLOOP
1290 *DRECERR
1300 TMP$ = " No response !! " + CHR$ ( 13 )
1310 *DRECEND
```

```
1320 PRINT ” receive data : ” ; RECV$
1340 ’ ---Go to transmission data input--------------------------------------
1350 GOTO *REPEAT
1360 ’ ---Processing complete-----------------------------------------------
1370 CLOSE  #1
1380 END
```

Programma a relè (mnemonico)

Le comunicazioni host link non richieste vengono eseguite utilizzando TXD(48).

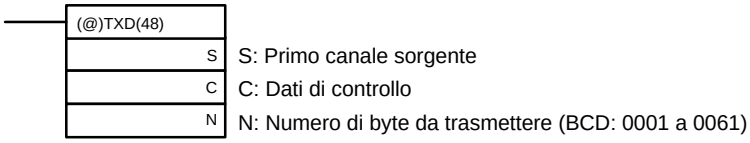
Mnemonico	Controllo	Contenuto
(@)TXD(48)	Uscita porta di comunicazione	Legge i dati dalla memoria di I/O e li trasmette nel formato di frame specificato.

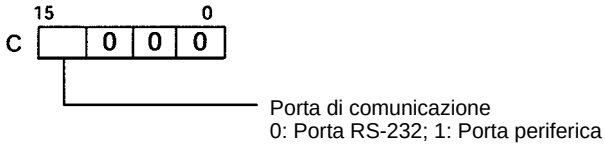
Le comunicazioni host link vengono controllate con i flag dell’area AR riportati di seguito.

Canale	Bit	Contenuto
AR 08	00 a 03	**Codice errore porta RS232-C** 0: Completamento normale1: Errore parità 2: Errore frame 3: Errore overrun
	04	**Flag errore di comunicazione RS232-C** ON: Si è verificato un errore di comunicazione (porta RS232-C) OFF: Normale
	05	**Flag pronto per trasmissione RS232-C** ON: Il PC è pronto per la trasmissione dei dati.
	08 a 11	**Codice errore porta periferica** 0: Completamento normale1: Errore parità 2: Errore frame 3: Errore overrun
	12	**Flag errore di comunicazione porta periferica** ON: Si è verificato un errore di comunicazione (porta pe riferica)
	13	**Flag pronto per trasmissione porta periferica** ON: Il PLC è pronto per la trasmissione dei dati.

Comunicazioni non richieste

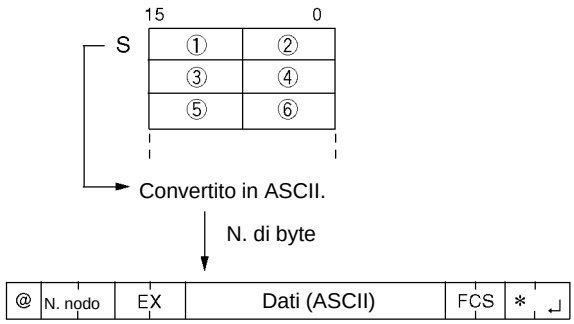
La trasmissione dei dati al computer host è iniziata dal PLC.



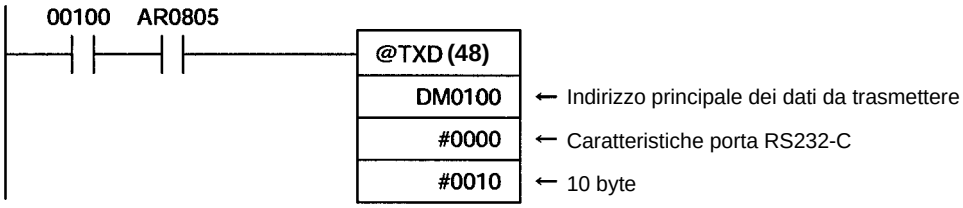


Quando vengono utilizzate le comunicazioni host link, l’istruzione TXD(48) converte il numero specificato di byte dei dati a partire dal canale S in ASCII, aggiunge intestazione, FCS e terminatore host link e trasmette i dati come frame host link.

Il frame host link trasmesso viene indicato nella figura seguente.



Nel programma di esempio che segue, l'istruzione TXD(48) viene utilizzata per la trasmissione di dati da una porta RS232-C ad un computer host. Se AR 0805 (flag pronto per trasmissione RS232-C) si trova su ON e anche IR 00100 è in posizione ON, i dieci byte di dati (DM 0100 a DM 0104) verranno trasmessi al computer host con precedenza per i byte situati sull'estrema sinistra.

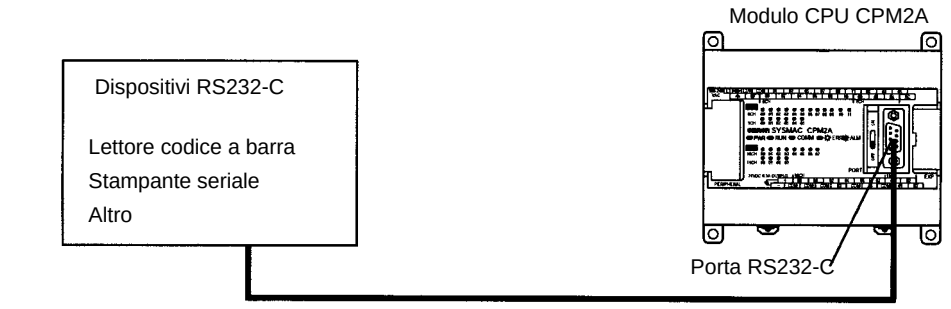


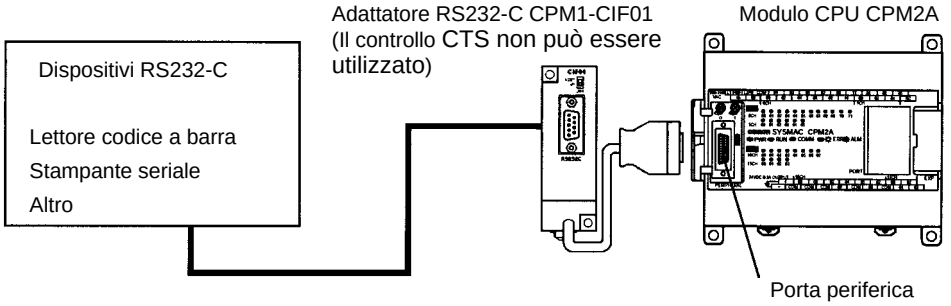
4-3-2 Comunicazioni senza protocollo

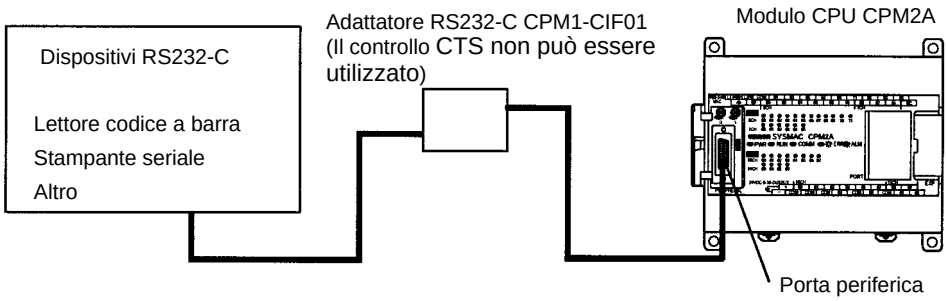
Introduzione

Quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo, è possibile eseguire lo scambio dei dati con dispositivi seriali come lettori di codici a barre e stampanti seriali mediante l'impiego delle istruzioni TXD(48) e RXD(47). Le comunicazioni senza protocollo possono essere utilizzate sia con la porta RS232-C che con la porta periferica.

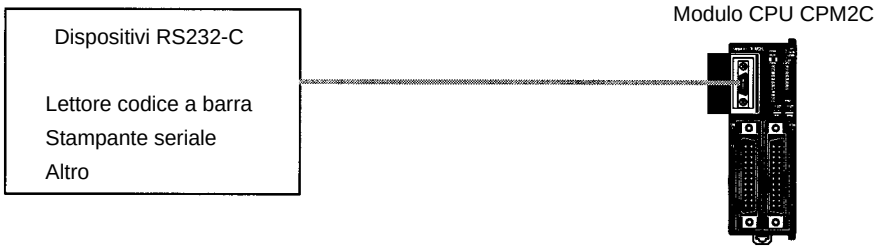
Connessioni CPM2A







Connessioni CPM2C



Nota *Gli adattatori RS232-C CPM1-CIF01 possono essere utilizzati anche per le comunicazioni senza protocollo attraverso la porta periferica.

Configurazione dati di trasmissione

Quando vengono utilizzate le comunicazioni senza protocollo, l'istruzione TXD(48) viene impiegato per l'invio dei dati e l'istruzioneRXD(47) per la ricezione. È possibile inviare o ricevere un massimo di 259 byte di dati, inclusi i codici di inizio e fine.

Nessun codice di inizio e fine:

Dati (n. di byte specificato)

Solo codice avvio:

ST	Dati (n. di byte specificato)

Solo codice di fine:

Dati (256 byte massimo)	ED

Codice di inizio e fine:

ST	Dati (256 byte massimo)	ED

Codice fine di CR, LF:

Dati (256 byte massimo)	CR	LF

Codice di inizio 00-FF/Codice di fine CR,LF:

ST	Dati (256 byte massimo)	CR	LF

Note

1. I codici di inizio e fine vengono impostati in DM 6648 e DM 6649 (RS232-C) oppure in DM 6653 e DM 6654 (porta periferica) nel setup del PC.
2. Quando sono presenti diversi codici di inizio e fine nella trasmissione, solo il primo di ognuno di essi codice.
3. Quando il codice di fine viene casualmente duplicato nei dati di trasmissione causando l'arresto della trasmissione non ancora completata, occorre utilizzare CR e LF come codice di fine.
4. I codici di inizio e fine non vengono trasmessi né ricevuti singolarmente.

Flag di trasmissione

Quando si inviano dati dal CPM2A/CPM2C, controllare che il flag di abilitazione trasmissione si trovi su ON per l'esecuzione dell'istruzione TXD(48). Il flag di abilitazione trasmissione passerà su OFF durante la trasmissione dei dati e quindi nuovamente su ON al termine della trasmissione.

Una volta che il CPM2A/CPM2C ha ricevuto i dati, il flag di termine ricezione si trova su ON. Quando viene eseguita l'istruzione RXD(47), i dati vengono scritti nei canali specificati e il flag di termine ricezione passerà su OFF.

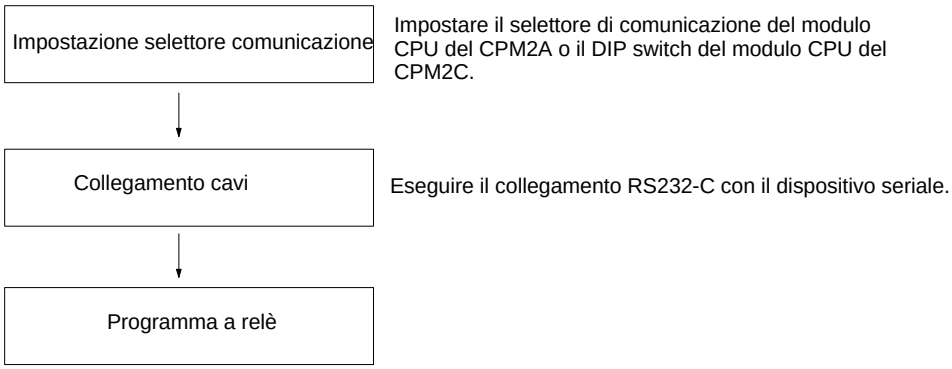
Flag	Porta periferica	Porta RS232-C
Flag pronto per trasmissione	AR 0813	AR 0805
Flag completamento ricezione	AR 0814	AR 0806

Nota Il CPM2A/CPM2C avvia e completa la ricezione dei dati secondo i punti riportati di seguito:

Inizio ricezione:
Codice di inizio disabilitato: Continuamente disponibile per la ricezione
Codice di inizio abilitato: Dopo la ricezione del codice di inizio

Completamento ricezione:
Quando vengono ricevuti il codice di fine, il numero di byte specificato oppure 256 byte.

Procedura applicativa

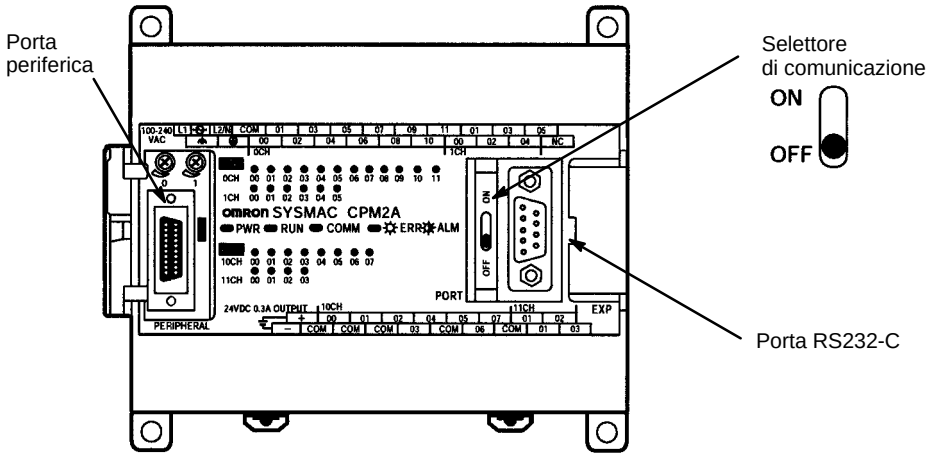


Impostazione selettore di comunicazione

Le comunicazioni del CPM2A vengono controllate mediante il selettore di comunicazione situato sulla parte anteriore del modulo CPU, mentre le comunicazioni del CPM2C sono controllate tramite il DIP switch situato sulla parte anteriore del modulo CPU.

Impostazione selettore di comunicazione del CPM2A

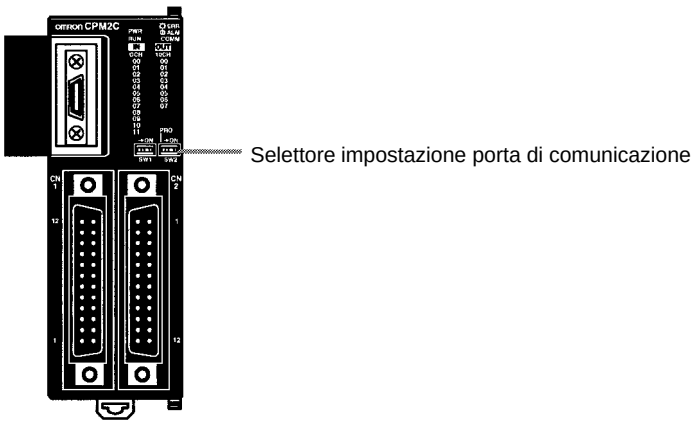
Quando si utilizzano comunicazioni senza protocollo, occorre posizionare il selettore di comunicazione su OFF. Se il selettore di comunicazione si trova su ON, le comunicazioni senza protocollo non verranno eseguite.



Nota Per le comunicazioni senza protocollo sulla porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C.

Impostazioni DIP switch del CPM2C

Quando si utilizzano le comunicazioni senza protocollo, occorre posizionare su OFF il pin 1 del DIP switch in modo che le comunicazioni attraverso la porta RS232-C siano definite dalle impostazioni di setup del PLC (DM 6645 a DM 6649). Quando vengono eseguite le comunicazioni senza protocollo attraverso la porta periferica, posizionare su ON anche il pin 2.



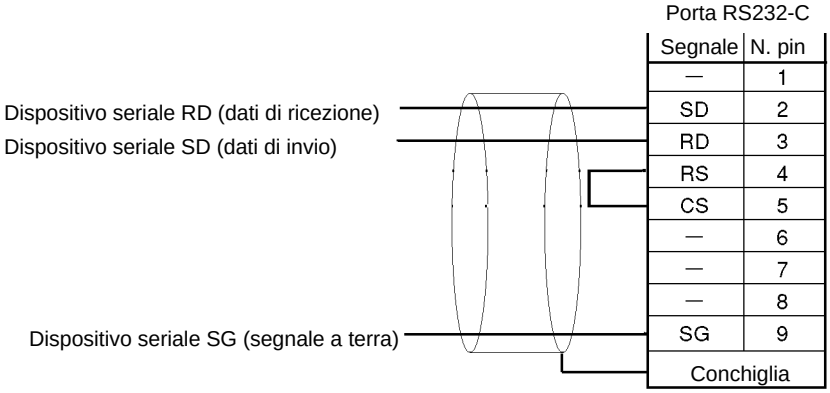
Impostazioni pin		Comunicazioni porta periferica	Comunicazioni porta RS232-C
Pin 1	Pin 2		
OFF	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dal setup del PLC (DM 6645 a DM 6649)
OFF	ON	Definite dal setup del PLC (DM 6650 a DM 6654)	
ON	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dalle impostazioni standard
ON	ON	Definite dalle impostazioni standard	

Nota Per l'esecuzione delle comunicazioni senza protocollo attraverso la porta periferica, è necessario un adattatore RS232-C.

Collegamento cavi

La seguente sezione descrive le connessioni RS232-C.

La porta RS232-C del dispositivo seriale e la porta RS232-C dell'adattatore RS232-C CPM2A/CPM2C o CPM1-CIF01 vengono collegate come indicato nella figura riportata di seguito. Con il CPM2C, i cavi di collegamento CPM2C-CN111 e CS1W-CN118 possono essere utilizzati al posto dell'adattatore RS232-C.



Setup PC

Le impostazioni necessarie per il setup del PLC variano a seconda che venga utilizzata una porta periferica o una porta RS232-C.

Impostazioni per la porta RS232-C

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6645	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6646 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
	04 a 07	Impostazioni controllo CTS 0: Disabilitare; 1: Impostare	
	08 a 11	Canali di collegamento per la connessione PC Link 1:1 0: LR 00 a LR 15; Altro: Non operativo	Qualsiasi
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC Link 1:1 slave; 3: PC Link 1:1 master; 4: NT Link 1:1 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita e l'attivazione di AR 1302).	1
DM 6646	00 a 07	Velocità di trasmissione: 00: 1200 bps 01: 2400 bps 02: 4800 bps 03: 9600 bps 04: 19200 bps	Come richiesto
	08 a 15	Formato frame Avvio Lung. Stop Parità 00: 1 7 1 Pari 01: 1 7 1 Dispari 02: 1 7 1 Nessuna 03: 1 7 2 Pari 04: 1 7 2 Dispari 05: 1 7 2 Nessuna 06: 1 8 1 Pari 07: 1 8 1 Dispari 08: 1 8 1 Nessuna 09: 1 8 2 Pari 10: 1 8 2 Dispari 11: 1 8 2 Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (03) e l'attivazione di AR 1302).	
DM 6647	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms, ad esempio, l'impostazione di 0001 è uguale a 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	0000 a 9999
DM 6648	00 a 07	00 a 31 (BCD): Numero di nodo (host link) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
	08 a 11	Abilitazione codice di inizio (RS232-C) 0: Disabilitare; 1: Utilizzare il codice di inizio in DM 6649.	0 o 1
	12 a 15	Abilitazione codice di fine (RS232-C) 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Utilizzare il codice di fine in DM 6649. 2: CR, LF (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	0 a 2
DM 6649	00 a 07	Codice di inizio (00 a FF) (senza protocollo, effettivo quando i bit da 8 a 11 di DM 6648 sono impostati a 1).	00 a FF
	08 a 15	Numero di byte dei dati ricevuti (senza protocollo, effettivo quando i bit da 12 a 15 di DM 6648 sono impostati a 0) 00: 256 byte 01 a FF: 1 a 255 byte	00 a FF
		Codice di fine (00 a FF) (senza protocollo, effettivo quando i bit da 12 a 15 di DM 6648 sono impostati a 1)	00 a FF

Impostazioni per la porta periferica

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6650	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6651 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
	04 a 11	Non utilizzati	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione host link e l'attivazione di AR 1302).	1
DM 6651	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1200 bps, 01: 2400 bps, 02: 4800 bps, 03: 9600 bps, 04: 19200 bps	Come richiesto
	08 a 15	Formato frame Avvio Lung. Stop Parità 00: 1 7 1 Pari 01: 1 7 1 Dispari 02: 1 7 1 Nessuna 03: 1 7 2 Pari 04: 1 7 2 Dispari 05: 1 7 2 Nessuna 06: 1 8 1 Pari 07: 1 8 1 Dispari 08: 1 8 1 Nessuna 09: 1 8 2 Pari 10: 1 8 2 Dispari 11: 1 8 2 Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (03) e l'attivazione di AR 1302).	
DM 6652	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostato in unità di 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	0000 a 9999
DM 6653	00 a 07	00 a 31 (BCD): Numero di nodo (host link) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
	08 a 11	Codice di inizio abilitato (porta periferica) 0: Disabilitare 1: Utilizzare il codice di inizio in DM 6654.	0 o 1
	12 a 15	Abilitazione codice di fine (porta periferica) 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Utilizzare il codice di fine in DM 6654. 2: CR, LF (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	0 a 2
DM 6654	00 a 07	Codice di inizio (00 a FF) (porta periferica, effettiva quando i bit da 08 a 11 di DM 6653 sono impostati a 1).	00 a FF
	08 a 15	Numero di byte dei dati ricevuti (porta periferica, effettiva quando i bit da 12 a 15 di DM 6653 sono impostati a 0). 01 a FF: 1 a 255 byte	00 a FF
		Codice di fine (00 a FF) (porta periferica, effettiva quando i bit da 12 a 15 di DM 6653 sono impostati a 1).	00 a FF

Programma

Nelle comunicazioni senza protocollo vengono utilizzate le istruzioni riportate di seguito.

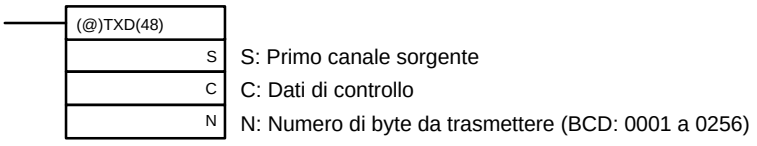
Mnemonico	Controllo	Contenuto
(@)TXD(48)	Uscita porta di comunicazione	Legge i dati dalla memoria di I/O e li trasmette nel formato di frame specificato (i codici di avvio e fine possono essere abilitati/disabilitati).
(@)RXD(47)	Ingresso porta di comunicazione	Riceve i dati nel formato di frame specificato (i codici di avvio e fine possono essere abilitati/disabilitati) e memorizza solo i dati nella memoria di I/O.

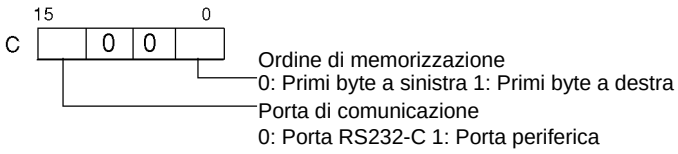
Le comunicazioni senza protocollo vengono controllate con i flag dell'area AR riportati di seguito.

Canale	Bit	Contenuto
AR 08	00 a 03	**Codice errore porta RS232-C** 0: Completamento normale;1: Errore parità; 2: Errore frame; 3: Errore overrun
	04	**Flag errore di comunicazione RS232-C** ON: Si è verificato un errore di comunicazione della porta RS232-C. OFF: Normale.
	05	**Flag pronto per trasmissione RS232-C** ON: Il PC è pronto per la trasmissione dei dati.
	06	**Flag completamento ricezione RS232-C** ON: Il PC ha completato la lettura dei dati.
	07	**Flag overflow ricezione RS232-C** ON: Si è verificato un overflow di ricezione.
	08 a 11	**Codice errore porta periferica** 0: Completamento normale;1: Errore parità; 2: Errore frame error; 3: Errore overrun
	12	**Flag errore di comunicazione porta periferica** ON: Si è verificato un errore di comunicazione della porta periferica. OFF: Normale.
	13	**Flag pronto per trasmissione porta periferica** ON: Il PC è pronto per la trasmissione dei dati.
	14	**Flag completamento ricezione porta periferica** ON: Il PC ha completato la lettura dei dati.
	15	**Flag overflow di ricezione porta periferica** ON: Si è verificato un overflow di ricezione.
AR 09	00 a 15	**Contatore ricezione porta RS232-C** (4 digit in BCD)
AR 10	00 a 15	**Contatore ricezione porta periferica** (4 digit in BCD)

Trasmissione dati senza protocollo

L'istruzione TXD(48) viene utilizzata per la trasmissione dei dati ai dispositivi RS232-C.

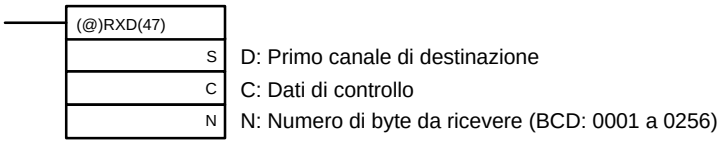


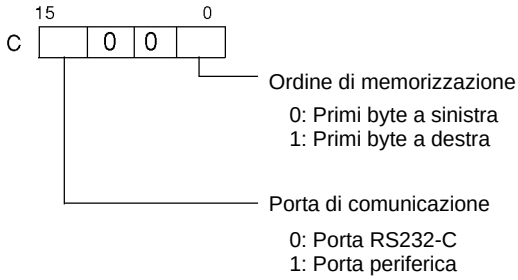


Quando vengono utilizzate le comunicazioni senza protocollo, l'istruzione TXD(48) trasmette N byte di dati a partire da S.

Ricezione dati senza protocollo

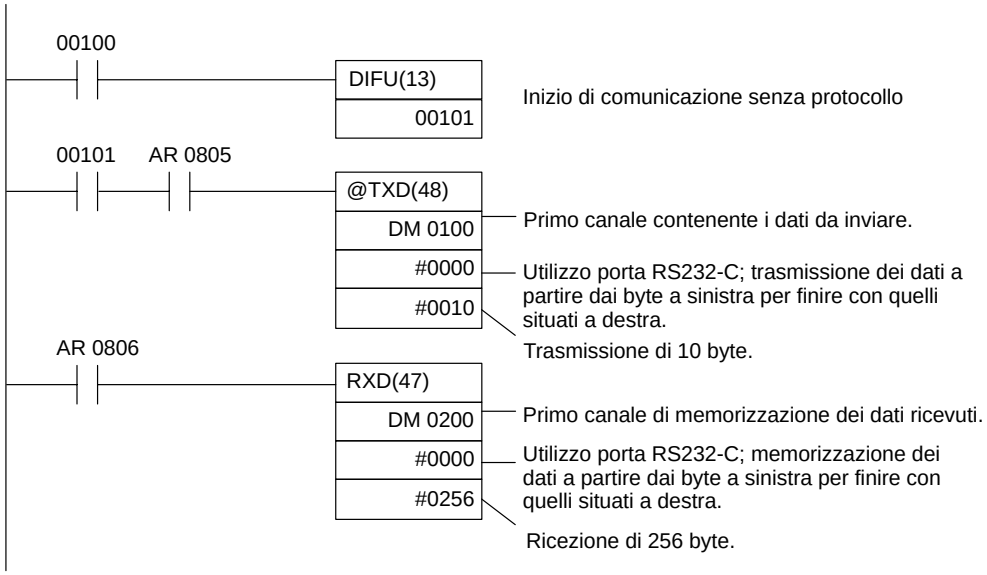
L'istruzione RXD(47) viene utilizzato per la ricezione dei dati dai dispositivi RS232-C.





L'esempio di programma riportato di seguito è relativo alle comunicazioni senza protocollo eseguite attraverso la porta RS232-C utilizzando le istruzioni TXD(48) e RXD(47).

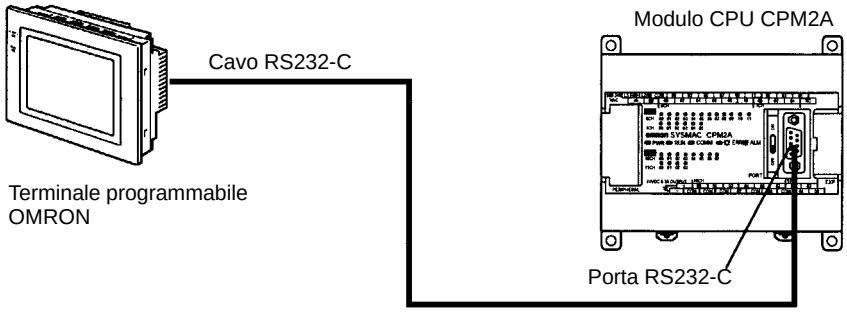
Se AR 0805 (flag pronto per trasmissione RS232-C) si trova su ON quando viene attivato 00100, i dati da DM 0100 a DM 0104 vengono trasmessi a partire dai byte situati sull'estrema sinistra per finire con quelli posizionati sull'estrema destra. Quando AR 0806 (flag di termine ricezione) passa su ON, i 256 byte di dati ricevuti vengono letti e scritti in DM 0200 a partire dai byte situati sull'estrema sinistra per finire con quelli posizionati sull'estrema destra.



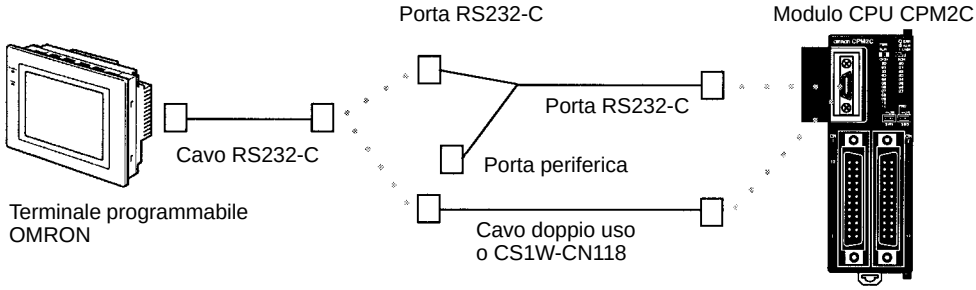
4-3-3 Comunicazioni NT Link 1:1

La connessione NT lLink consente ai PLC CPM2A/CPM2C di essere collegati direttamente ai terminali programmabili OMRON evitando l'impiego di programmi di comunicazione. La connessione NT Link può essere utilizzata con la porta RS232-C.

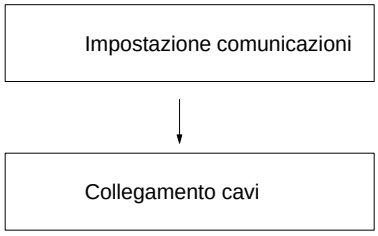
Connessione CPM2A



Connessione NT Link 1:1 del CPM2C



Procedura applicativa



Utilizzare le impostazioni di setup del PC (DM6645 a DM 6649) per le comunicazioni RS232-C.
(Posizionare, sui rispettivi moduli CPU, il selettore di comunicazione del CPM2A oppure il pin 1 del DIP switch del CPM2C su OFF).

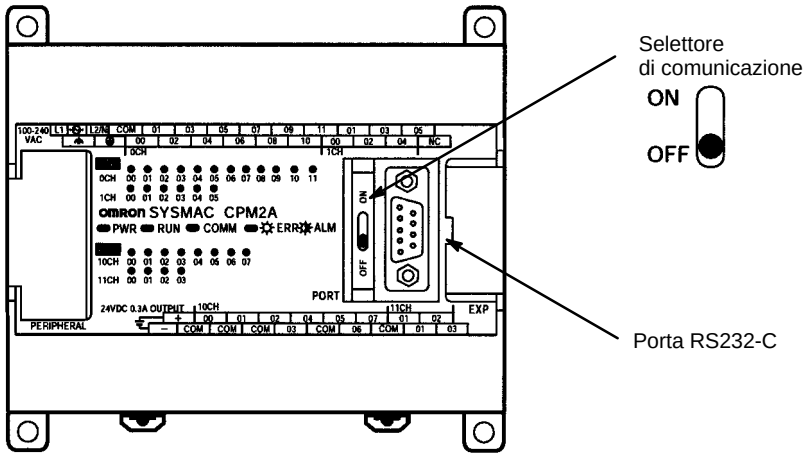
Collegare ad un terminale programmabile.

Impostazione selettore di comunicazione

Le comunicazioni del CPM2A vengono controllate mediante il selettore di comunicazione situato sulla parte anteriore del modulo CPU, mentre le comunicazioni del CPM2C sono controllate tramite il DIP switch situato ugualmente sulla parte anteriore del modulo CPU.

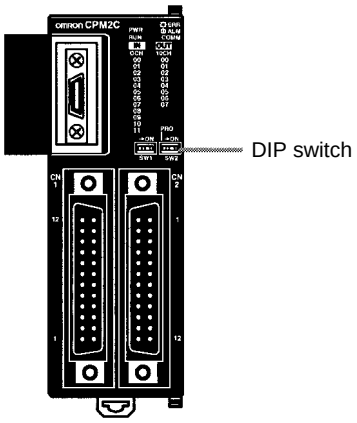
Impostazione selettore di comunicazione del CPM2A

Quando si utilizzano le comunicazioni per connessioni NT Link 1:1, occorre posizionare su OFF il selettore di comunicazione. Se il selettore di comunicazione si trova su ON, le comunicazioni per connessioni NT Link 1:1 non verranno eseguite.



Impostazioni DIP switch del CPM2C

Quando si utilizzano comunicazioni per connessioni NT Link 1:1, occorre posizionare su OFF il pin 1 del DIP switch in modo che le comunicazioni attraverso la porta RS232-C siano definite dalle impostazioni di setup del PLC (DM 6645 a DM 6649).



Impostazioni pin		Comunicazioni porta peiferica	Comunicazioni porta RS232-C
Pin 1	**Pin 2**		
OFF	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dal setup del PC (DM 6645 a DM 6649)
OFF	ON	Definite dal setup del PC (DM 6650 a DM 6654)	
ON	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dalle impostazioni standard
ON	ON	Definite dalle impostazioni standard	

Setup PLC

Quando si utilizza una connessione NT con un PC CPM2A/CPM2C è necessario utilizzare un dispositivo di programmazione per eseguire le seguenti impostazioni nel setup del PC (DM 6645).

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6645	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6646 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Qualsiasi
	04 a 07	Impostazioni controllo CTS 0: Disabilitare 1: Impostare	Qualsiasi
	08 a 11	Area di collegamento per la connessione PC link 1:1 0: LR 00 a LR 15 (Altre impostazioni: Disabilitate)	Qualsiasi
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione host link e l'attivazione di AR 1302).	4

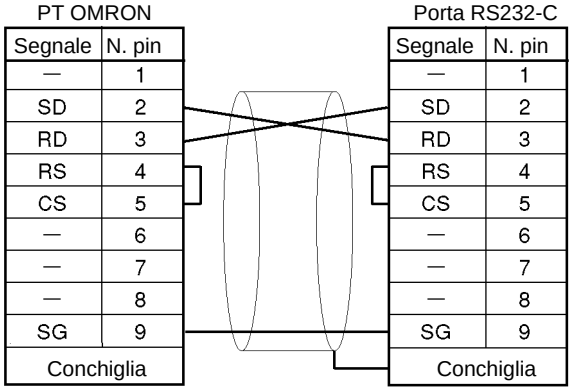
Per ulteriori informazioni sulle impostazioni delle connessioni NT link 1:1 di un terminale programmabile OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PT (terminale programmabile).

Collegamento dei cavi

La seguente sezione descrive le connessioni RS232-C.

In assenza del controllo CTS sulla porta RS232-C, la porta RS232-C del terminale programmabile e la porta RS232-C dell'adattatore RS232-C CPM2A/CPM2C o CPM1-CIF01 vengono collegate come indicato nella figura

riportata di seguito. Con il CPM2C, vengono utilizzati i cavi di collegamento CPM2C-CN111 e CS1W-CN118.



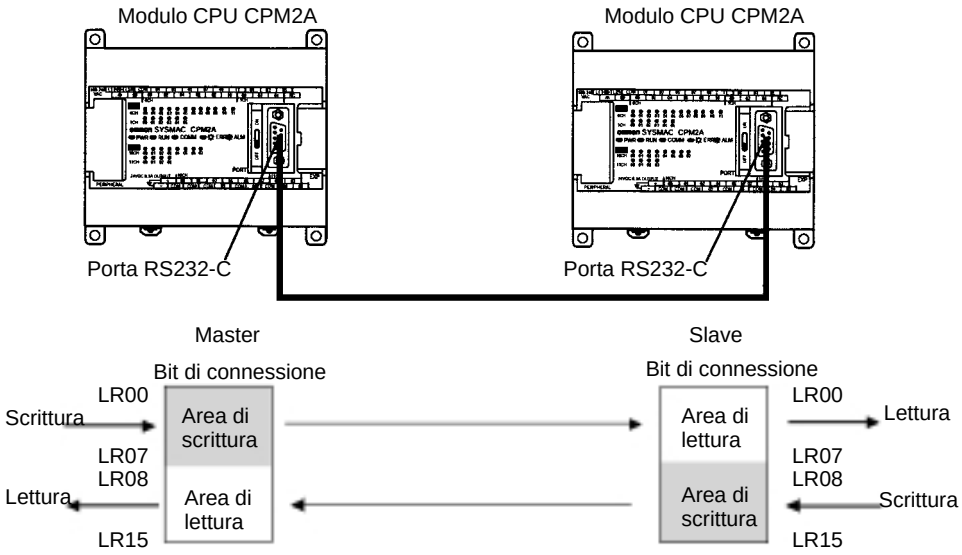
Cavi raccomandati:
XW2Z-200T: 2m
XW2Z-500T: 5m

4-3-4 Comunicazioni per PC Link 1:1

È possibile creare connessioni PC link 1:1 fino a 256 bit (LR0000 a LR1515) con l'area di dati di un altro PLC CPM2A/CPM2C, CQM1, CPM1, CPM1A, SRM1(-V2) o C200HX/HE/HG . Uno dei PLC funziona come master e l'altro come slave. In questi casi non è necessario l'utilizzo di programmi di comunicazione.

La connessione PC link 1:1 può essere utilizzata con la porta RS232-C.

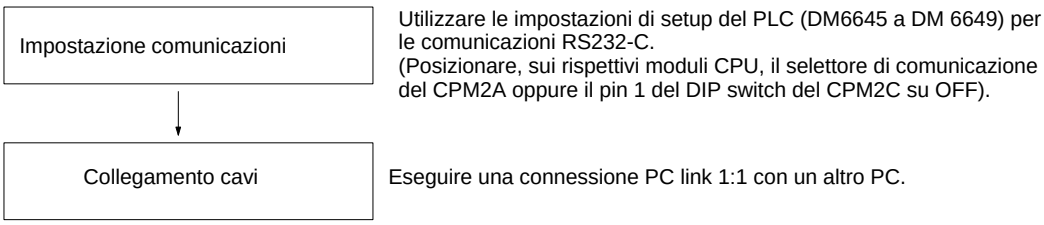
Connessione PC link 1:1 tra due PLC CPM2A



Connessione PC link 1:1 per CPM2A/CPM2C

L'area del relè di collegamento nei PLC CPM2A/CPM2C presenta solo i 16 canali da LR00 a LR15. Quando si esegue una connessione PC link 1:1 con un PLC CPM2A/CPM2C e un CQM1, C200HS o C200HX/HE/HG, è necessario utilizzare i 16 canali corrispondenti da LR00 a LR15 del PLC CQM1, C200HS o C200HX/HE/HG PLC. Una connessione PLC link 1:1 con i PC CPM2A/CPM2C non può essere eseguita mediante l'impiego dei canali da LR16 a LR 63.

Procedura applicativa



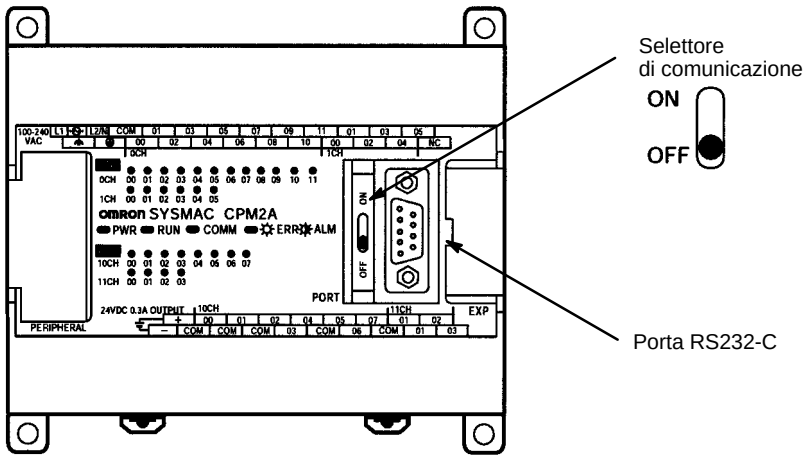
Impostazione selettore di comunicazione

Le comunicazioni del CPM2A vengono controllate mediante il selettore di comunicazione situato sulla parte anteriore del modulo CPU, mentre le comunicazio-

ni del CPM2C sono controllate tramite il DIP switch situato anch'esso sulla parte anteriore del modulo CPU.

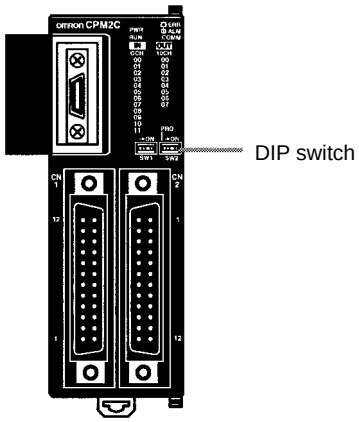
Impostazione selettore di comunicazione del CPM2A

Quando si utilizzano le comunicazioni PC link 1:1, occorre posizionare su OFF il selettore di comunicazione. Se il selettore di comunicazione si trova su ON, le comunicazioni PC link 1:1 non verranno eseguite.



Impostazioni DIP switch del CPM2C

Quando si utilizzano le comunicazioni PC link 1:1, occorre posizionare su OFF il pin 1 del DIP switch in modo che le comunicazioni attraverso la porta RS232-C siano definite dalle impostazioni di setup del PLC (DM 6645 a DM 6649).



Impostazioni pin		Comunicazioni porta peiferica	Comunicazioni porta RS232-C
Pin 1	**Pin 2**		
OFF	OFF	Protocollo console di programmazione	Definite dal setup del PLC (DM 6645 a DM 6649)
OFF	ON	Definite dal setup del PLC (DM 6650 a DM 6654)	
ON	OFF	Protocollo console di programmazione	Governate dalle impostazioni standard
ON	ON	Definite dalle impostazioni standard	

Setup PLC

Quando si crea una connessione PC link 1:1 con un PLC CPM2A/CPM2C è necessario utilizzare un dispositivo di programmazione per eseguire le seguenti impostazioni nel setup del PC (DM 6645).

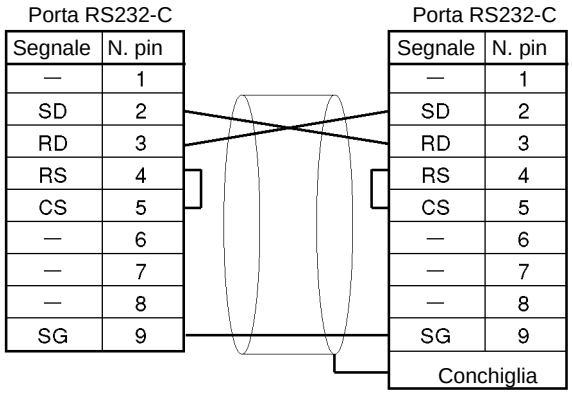
Canale	Bit	Funzione	Impostazione	
			Master	Slave
DM 6645	00 a 03	Impostazioni porta 0: Standard (1 bit di start, 7 bit dei dati, 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6646 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Qualsiasi	Qualsiasi
	04 a 07	Impostazioni controllo CTS 0: Disabilitare 1: Impostare	0	0
	08 a 11	Area di collegamento per la connessione PC link 1:1 0: LR 00 a LR 15 (Altre impostazioni: Disabilitate)	0	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione host link e l'attivazione di AR 1302).	3	2

Per ulteriori informazioni sulle impostazioni per le connessioni PC link 1:1 di un altro PLC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PLC in oggetto.

Collegamento dei cavi

La seguente sezione descrive la connessione RS232-C.

Il cavo RS232-C utilizzato per le connessioni PC link 1:1 è un cavo di collegamento incrociato. In assenza del controllo CTS sulla porta RS232-C, la connessione viene eseguita così come indicato nella figura riportata di seguito. Con il CPM2C, vengono utilizzati i cavi di collegamento CPM2C-CN111 e CS1W-CN118.



Cavi raccomandati:
XW2Z-200T: 2m
XW2Z-500T: 5m

4-4 Funzioni di comunicazione dell'SRM1(-V2)

4-4-1 Comunicazioni host link

Le comunicazioni host link sono state sviluppate da OMRON allo scopo di collegare i PLC con uno o più computer host mediante un cavo RS232-C e di controllare le comunicazioni del PLC da un computer host. Di solito il computer host invia un comando ad un PLC che automaticamente spedisce una risposta. In questo modo i PLC eseguono le comunicazioni in modo indiretto tenendo presente che, se necessario, sono anche in grado di iniziare le trasmissioni di dati direttamente.

In generale, esistono due modi per migliorare le comunicazioni host link. Il primo si basa sui comandi in modalità C, il secondo sui comandi FINS (modalità CV). L'SRM1(-V2) supporta solo i comandi in modalità C. Per ulteriori dettagli sulle comunicazioni host link, fare riferimento a *4-5 Comandi host link.*

Impostazioni di setup del PLC

Per poter utilizzare le comunicazioni host link è necessario che la porta periferica dell'SRM1(-V2) venga impostata correttamente così come indicato nella tabella riportata di seguito.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
Impostazioni della porta periferica Le seguenti impostazioni diventano effettive dopo essere state trasferite nel PLC.			
DM 6650	00 a 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9600 bps) 1: Impostazioni nel canale DM 6651 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host
	04 a 07	Non utilizzati	0
	08 a 11	Non utilizzati	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	0: Host link
DM 6651	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	Conforme ai parametri host
	08 a 15	Formato frame Avvio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host
DM 6652	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host
DM 6653	00 a 07	Numero di nodo (host link) Da 00 a 31 (BCD) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	00 a 31
	08 a 11	Abilitazione del codice di inizio (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6650 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare 1: Impostare	Qualsiasi
	12 a 15	Abilitazione del codice di fine (RS232-C, operativo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6650 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Impostare (codice di fine specificato) 2: CR, LF	Qualsiasi
DM 6654	00 a 07	Codice di inizio (operativo quando i bit da 08 a 11 del canale DM6650 vengono impostati su 1). 00: 256 byte 01 a FF: da 1 a 255 byte	Qualsiasi
	08 a 15	Codice di fine (senza protocollo) Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 vengono impostati su 0: 00: 256 byte 01 a FF: 1 a 255 byte Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 vengono impostati su 1: Impostazione: da 00 a FF (esadecimale)	Qualsiasi

Nota Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
Impostazioni della porta RS232-C Le seguenti impostazioni diventano effettive dopo essere state trasferite nel PLC.			
DM 6645	00 a 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9,600 bps) 1: impostazioni nel canale DM 6646	Conforme ai parametri host
	04 a 07	Impostazioni per il controllo del CTS 0: Disabilitare; 1: Impostare	0
	08 a 11	Quando si utilizzano connessioni PC link 1:1: Imposta i canali di collegamento per la connessione PC link 1:1 0: LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilitare Con connessioni NT link 1:N: Imposta il numero di nodo massimo del PT 1 a 7	
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1; 5: NT link 1: N (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, la specifica della modalità host link e l'attivazione di AR 1302). La connessione NT link 1:N viene supportata solo da SRM1-C02-V2.	0
DM 6646	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	Conforme ai parametri host
	08 a 15	Formato frame Avvio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna	Conforme ai parametri richiesti
DM 6647	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) Da 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms, ad esempio, l'impostazione 0001 equivale a 10 ms	Conforme ai parametri richiesti
DM 6648	00 a 07	Numero di nodo (host link, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 0). 00 a 31 (BCD)	00 a 31
	08 a 11	Abilitazione codice di inizio (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare; 1: Impostare	Qualsiasi
	12 a 15	Abilitazione codice di fine (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Impostare (codice di fine specificato) 2: CR, LF	Qualsiasi

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6649	00 a 07	Codice di inizio (RS232-C) 00: 256 byte 01 a FF: 1 a 255 byte	Qualsiasi
	08 a 15	Abilitazione codice di fine (RS232-C) 00 a FF (BIN)	Qualsiasi

Nota Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

Programma di esempio

L'esempio riportato di seguito indica un programma BASIC che legge lo stato degli ingressi del PLC SRM1(-V2) in IR 000. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *4-5 Comandi host link*.

Nel seguente programma non viene eseguito il controllo FCS (frame check sequence, sequenza controllo frame) sui dati della risposta ricevuta. Prima di eseguire il programma, controllare che la porta RS232-C del computer host venga configurata correttamente.

```
1000 ' ------------------------------------------------
1010 'SRM1 Sample Program for PC-9801 N88-BASIC
1020 '
1050 ' ------------------------------------------------
1060 '   Set value RS232-C SPEED:9600BPS,PARITY:EVEN,DATA:7,STOP:2 ---
1070 OPEN "COM:E73" AS #1
1080 *REPEAT
1090 '   Transmission data input  --------------------
1100 INPUT "send data:",SEND$
1110 '- FCS Calculation ----------------------------------
1120 FCS=0
1130 FOR IFCS=1 TO LEN(SEND$)
1140 FCS=FCS XOR ASC(MID$(SEND$;IFCS,1)
1150 NEXT
1160 FCS$=RIGHT$("0"+HEX$(FCS),2)
1170 '- Communications execute ---------------------------
1180 ZZZ$=SEND$+FCS$+"*"+CHR$(13)
1190 PRINT #1,ZZZ$;
1200 '   Response check ----------------------------------------
1210 RECCNT=0:TMP$=""
1220 *DRECLOOP
1230 IF LOC(1)<>0 THEN *DREC1
1240 RECCNT=RECCNT+1
1250 IF RECCNT=5000 THEN *DRECERR ELSE *DRECLOOP
1260 *DREC1
1270 TMP$=TMP$+INPUT$(LOC(1),#1)
1280 IF RIGHT$(TMP$,1)=CHR$(13) THEN *DRECEND ELSE RECCNT=0:GOTO *DRECLOOP
1290 *DRECERR
1300 TMP$="No response!!"+CHR$(13)
1310 *DRECEND
1320 RECV$=TMP$
1330 PRINT "receive data:";RECV$
1340 '   Go to transmission data input-----------------
1350 GOTO *REPEAT
1360 '   Processing complete ------------------------------
1370 CLOSE #1
1380 END
```

4-4-2 Comunicazioni senza protocollo

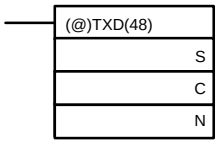
La seguente sezione descrive le comunicazioni senza protocollo (RS232-C). Queste comunicazioni consentono lo scambio di dati con i dispositivi RS232-C standard come stampanti e lettori di codice a barra. La stampa dei dati può essere eseguita mediante una stampante e la lettura tramite un lettore di codice a barra. Nelle comunicazioni senza protocollo non viene supportata la funzione di handshake.

Procedura di comunicazione

Trasmissioni

1, 2, 3...

1. Verificare che AR 0805 (flag pronto per trasmissione porta RS232-C) si trovi su ON.
2. Utilizzare l'istruzione TXD(48) per la trasmissione dei dati.



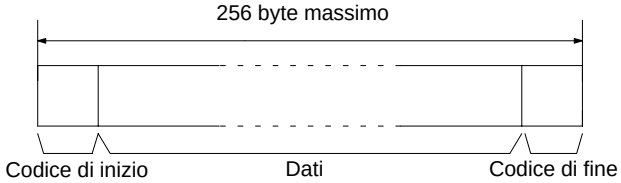
S: Numero del primo canale di dati da trasmettere

C: Dati di controllo

N: Numero di byte da trasmettere (4 digit in BCD), da 0000 a 0256

Dal momento in cui viene eseguita l'istruzione al completamento della trasmissione dei dati, AR 0805 (oppure AR0813 per la porta periferica) rimane su OFF. (Passerà nuovamente su ON al termine della trasmissione dei dati).

Quando viene specificato il numero dei dati da trasmettere, i codici di inizio e fine non vengono inclusi. Nella trasmissione più lunga possibile, di un totale di 256 byte, N sarà compreso tra 254 e 256 a seconda delle designazioni per i codici di inizio e fine. Se il numero di byte da inviare viene impostato su 0000, verranno spediti solo i codici di inizio e fine.

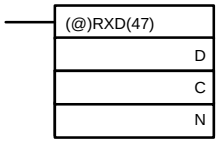


Per resettare la porta RS232-C (ad esempio, ripristino dello stato iniziale), posizionare SR 25209 su ON. Per resettare la porta periferica, posizionare SR 25208 su ON. Questi bit passerranno automaticamente su OFF dopo il reset.

Ricezioni

1, 2, 3...

1. Verificare che AR 0806 (flag completamento ricezione RS232-C) o AR 0814 (flag completamento ricezione periferica) si trovi su ON.
2. Utilizzare l'istruzione RXD(47) per la ricezione dei dati.



D: Numero del primo canale per la memorizzazione dei dati di ricezione

C: Dati di controllo

Bit da 00 a 03

0: Prima i byte a sinistra

1: Prima a byte a destra

Bit da 12 a 15

0: Porta RS232-C

1: Porta periferica

N: Numero di byte memorizzati (4 digit in BCD), da 0000 a 0256

3. I risultati relativi alla lettura dei dati ricevuti verranno memorizzati nell'area AR. Verificare che l'operazione venga completata con successo. Il contenuto di questi bit verrà resettato ogni volta che viene eseguita l'istruzione RXD(47).

Porta RS232-C	Porta periferica	Errore
AR 0800 a AR 0803	AR 0808 a AR 0811	Codice di errore della porta RS232-C (1 digit in BCD) 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di overrun
AR 0804	AR0812	Errore di comunicazione
AR 0807	AR0815	Flag di overrun ricezione (una volta completata la ricezione, sono stati ricevuti i dati successivi prima che fossero letti mediante l'istruzione RXD(47)).
AR 09	AR10	Numero dei byte ricevuti

Per resettare la porta RS232-C (ad esempio, per il ripristino dello stato iniziale), posizionare SR 25209 su ON. Per resettare la porta periferica, posizionare SR 25208 su ON. Questi bit passerranno automaticamente su OFF dopo il reset.

Il codice di inizio e il codice di fine non sono inclusi in AR 09 o AR 10 (numero di byte ricevuti).

I dati si presenteranno così come segue: "3132313231323132313231323132CR LF"

Impostazioni porta periferica

Quando si utilizza la porta periferica per le comunicazioni senza protocollo, è necessario eseguire le seguenti impostazioni nei canali da DM 6650 a DM 6653 dell'SRM1(-V2) dal dispositivo di programmazione.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
Impostazioni della porta periferica Le seguenti impostazioni diventano effettive dopo essere state trasferite nel PLC.			
DM 6650	00 a 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9600 bps) 1: Impostazioni in DM 6651 (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
	04 a 07	Non utilizzati	0
	08 a 11	Non utilizzati	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0) e l'attivazione di AR 1302).	1: Senza protocollo
DM 6651	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	Come richiesto
	08 a 15	Formato frame Avvio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Pari 01: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Dispari 02: 1 bit / 7 bit / 1 bit / Nessuna 03: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Pari 04: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Dispari 05: 1 bit / 7 bit / 2 bit / Nessuna 06: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Pari 07: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Dispari 08: 1 bit / 8 bit / 1 bit / Nessuna 09: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Pari 10: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Dispari 11: 1 bit / 8 bit / 2 bit / Nessuna (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (00) e l'attivazione di AR 1302).	Come richiesto
DM 6652	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host hink) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms. (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	Conforme ai parametri host

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6653	00 a 07	Numero di nodo (host link) Da 00 a 31 (BCD) (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, l'utilizzo dell'impostazione predefinita (0000) e l'attivazione di AR 1302).	Da 00 a 31
	08 a 11	Abilitazione del codice di inizio (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6650 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare 1: Impostare	Come richiesto
	12 a 15	Abilitazione del codice di fine (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6650 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Impostare (codice di fine specificato) 2: CR, LF	Come richiesto
DM 6654	00 a 07	Codice di inizio (effettivo quando i bit da 08 a 11 del canale DM6650 vengono impostati su 1). 00: 256 byte 01 a FF: da 1 a 255 byte	Come richiesto
	08 a 15	Codice di fine (senza protocollo) Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 vengono impostati su 0: 00: 256 byte 01 a FF: da 1 a 255 byte Quando i bit da 12 a 15 del canale DM6653 vengono impostati su 1: Impostazione: 00 a FF (esadecimale)	Come richiesto

Nota Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

Impostazioni porta RS232-C Quando si utilizza la porta RS232-C per le comunicazioni senza protocollo, è necessario utilizzare un dispositivo di programmazione per eseguire le seguenti impostazioni nei canali da DM 6645 a DM 6649 dell'SRM1(-V2).

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
Impostazioni della porta RS232-C Le seguenti impostazioni sono effettive dopo essere state trasferite nel PLC.			
DM 6645	00 a 03	Impostazioni della porta 0: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9,600 bps) 1: impostazioni nel canale DM 6646	Come richiesto
	04 a 07	Impostazioni per il controllo del CTS 0: Disabilitare; 1: Impostare	
	08 a 11	Quando si utilizzano connessioni PC link 1:1: Imposta i canali di collegamento per la connessione PC link 1:1. 0: LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilitare Con connessioni NT link 1:N: Imposta il numero di nodo massimo del PT. 1 a 7 La connessione NT link 1:N viene supportata solo dal PLC SRM1-C02-V2.	0
	12 to 15	Modalità di comunicazione 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: Connessione PC link 1:1 slave; 3: Connessione PC link 1:1 master; 4: Connessione NT link 1:1; 5: Connessione NT link 1:N (Altre impostazioni causeranno il verificarsi di errori non fatali, la specifica della modalità host link e l'attivazione di AR 1302). La connessione NT link 1:N viene supportata solo dal PLC SRM1-C02-V2.	1

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6646	00 a 07	Velocità di trasmissione 00: 1.2K, 01: 2.4K, 02: 4.8K, 03: 9.6K, 04: 19.2K	Come richiesto
	08 a 15	Formato frame Avvio / Lunghezza / Stop / Parità 00: 1 bit 7 bit 1 bit Pari 01: 1 bit 7 bit 1 bit Dispari 02: 1 bit 7 bit 1 bit Nessuna 03: 1 bit 7 bit 2 bit Pari 04: 1 bit 7 bit 2 bit Dispari 05: 1 bit 7 bit 2 bit Nessuna 06: 1 bit 8 bit 1 bit Pari 07: 1 bit 8 bit 1 bit Dispari 08: 1 bit 8 bit 1 bit Nessuna 09: 1 bit 8 bit 2 bit Pari 10: 1 bit 8 bit 2 bit Dispari 11: 1 bit 8 bit 2 bit Nessuna	Come richiesto
DM 6647	00 a 15	Ritardo di trasmissione (host link) 0000 a 9999 (BCD): Impostare in unità di 10 ms, ad esempio, l'impostazione 0001 equivale a 10 ms	Come richiesto
DM 6648	00 a 07	Numero di nodo (host link, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 0). 00 a 31	Come richiesto
	08 a 11	Abilitazione del codice di inizio (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 1). 0: Disabilita; 1: Imposta	Come richiesto
	12 a 15	Abilitazione del codice di fine (RS232-C, effettivo quando i bit da 12 a 15 del canale DM 6645 vengono impostati su 1). 0: Disabilitare (numero di byte ricevuti) 1: Impostare (codice di fine specificato) 2: CR, LF	
DM 6649	00 a 07	Codice di inizio (RS232-C) 00: 256 byte 01 a FF: da 1 a 255 byte	
	08 a 15	Abilitazione codice di fine (RS232-C) 00 a FF (BIN)	

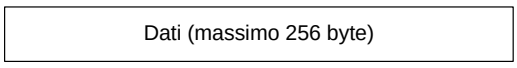
Nota Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

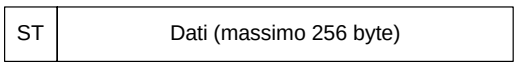
Configurazione dati di trasmissione

Quando vengono eseguite comunicazioni senza protocollo, l'istruzione TXD(48) viene utilizzato per inviare i dati e l'istruzione RXD(47) per riceverli. È possibile inviare o ricevere un massimo di 259 byte di dati compreso il codice di inizio/fine.

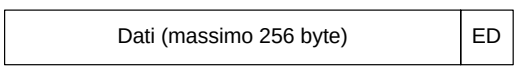
- **Nessun codice di inizio o di fine:**



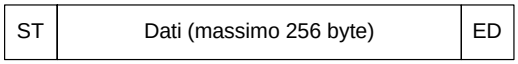
- **Solo codice di inizio:**



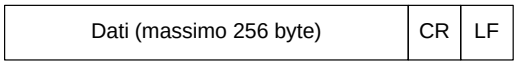
- **Solo codice di fine:**



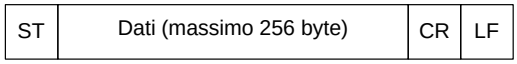
- **Codice di inizio e di fine:**



- **Codice di fine CR, LF:**



- **Codice di inizio 00-FF/Codice di fine CR,LF:**



Note

1. I codici di inizio e di fine sono impostati nei canali da DM 6648 a DM 6649 e da DM 6653 a DM 6654 nel setup del PLC.
2. Quando sono presenti più codici di inizio e di fine, solo la prima parte di ognuno sarà operativa.
3. Quando il codice di fine duplica la trasmissione dei dati e la trasmissione non viene portata a termine, utilizzare CR o LF come codice di fine.
4. I codici di inizio e di fine non vengono memorizzati.

Quando vengono inviati i dati dall'SRM1(-V2), verificare che il flag di abilitazione alla trasmissione si trovi su ON per l'esecuzione dell'istruzione TXD(48). Il flag di abilitazione alla trasmissione passerà su OFF durante la trasmissione dei dati e tornerà nuovamente su ON al termine della trasmissione.

Flag di trasmissione

Quando l'SRM1 ha ricevuto i dati, il flag di abilitazione alla ricezione si trova su ON. Quando viene eseguita l'istruzione RXD, i dati ricevuti vengono scritti nei canali specificati e il flag di completamento della ricezione passerà su OFF.

Flag	Porta periferica	Porta RS232-C
Flag di abilitazione alla trasmissione	AR 0813	AR 0805
Flag di completamento della ricezione	AR 0814	AR 0806

Nota La sincronizzazione delle fasi dall'inizio alla fine della ricezione dei dati dell'SRM1(-V2) viene indicata di seguito.

Inizio ricezione:
Senza codice di inizio: Stato di ricezione normale
Con codice di inizio: Dopo la ricezione del codice di inizio.

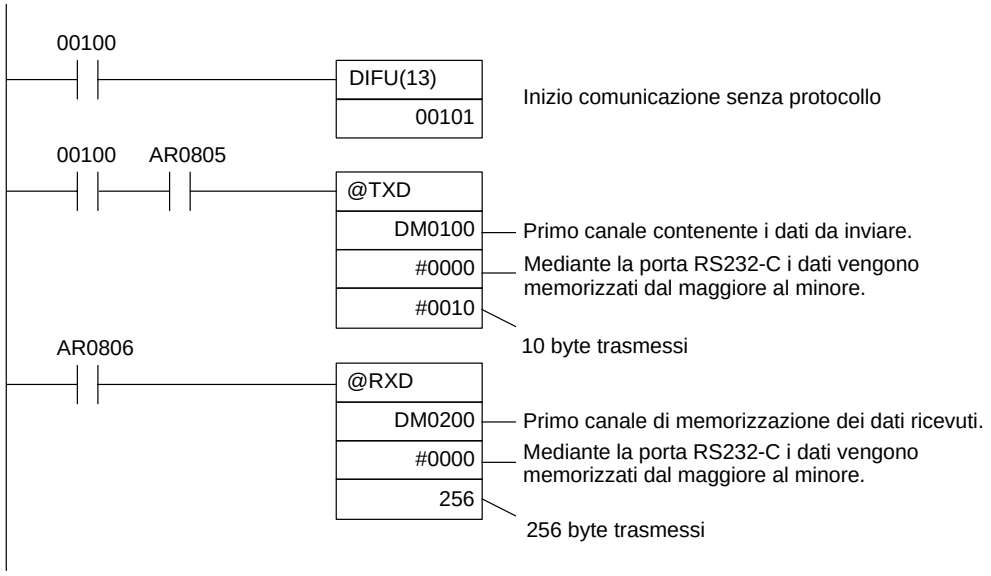
Termine ricezione:
Quando vengono ricevuti 256 byte, il numero di byte specificato oppure il codice di fine.

Esempio di programma

L'esempio di programma riportato di seguito si riferisce alla comunicazione senza protocollo eseguita attraverso una porta RS232-C utilizzando le istruzioni TXD(48) e RXD(47).

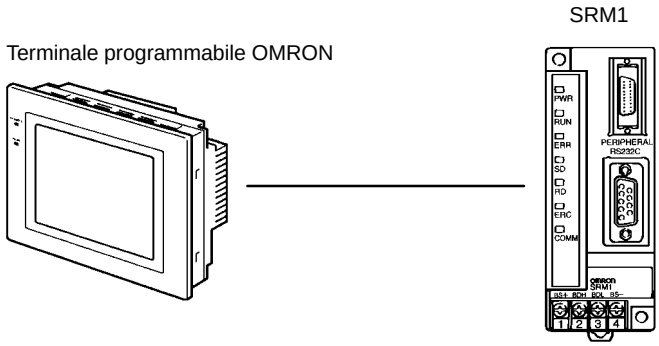
Se AR 0805 (flag di abilitazione alla trasmissione) si trova su ON quando anche 00100 è in posizione ON, i dati da DM0100 a DM0104 vengono trasmessi a partire dai valori più alti a quelli più bassi. Quando AR 0806 (flag di abilitazione alla

ricezione) passa su ON, i 256 byte di dati ricevuti vengono letti e scritti in DM 0200 a partire dai valori più alti a quelli più bassi.



4-4-3 Comunicazioni per connessioni NT link 1:1

Utilizzando la connessione NT link 1:1, è possibile collegare il PLC SRM1(-V2) al terminale programmabile (interfaccia di connessione NT). La porta RS232-C può essere usata per la connessione NT link 1:1.



La connessione NT link 1:1 è possibile solo con i PLC SRM1-C02-V1/-V2 dotati della porta RS232-C.

Impostazioni di setup del PLC

Le impostazioni relative alle comunicazioni dei PC con connessione NT link 1:1 sono indicate nella tabella seguente.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6645	00 a 03	Impostazioni della porta[1] 00: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9600 bps) 01: Impostazioni in DM 6646	00 o 01
	04 a 07	Impostazioni per il controllo del CTS 0: Disabilitare 1: Impostare	0 o 1
	08 a 11	Quando si utilizzano connessioni PC link 1:1: Imposta i canali di collegamento per la connessione PC link 1:1. 0: LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilitare Quando si utilizzano connessioni NT link 1:N: Imposta il numero di nodo massimo del PT 1 a 7 La connessione NT link 1:N viene supportata solo dal PLC SRM1-C02-V2.	Qualsiasi
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1; 5: NT link 1:N La connessione NT link 1:N viene supportata solo dal PLC SRM1-C02-V2.	4

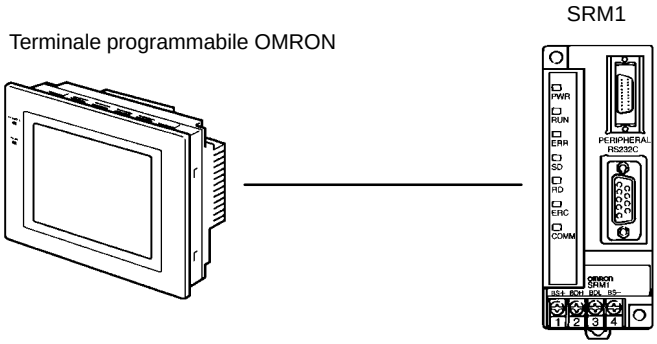
Note

1. Se viene utilizzata un'impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 e sarà utilizzata l'impostazione predefinita (0 o 00).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni relative alle connessioni NT di altri PC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PC in oggetto.
3. Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

4-4-4 Comunicazioni per connessioni NT link 1:N

Le connessioni NT link 1:N consentono di collegare un PLC SRM1(-V2) a ben 8 terminali programmabili (PT) OMRON e l'accesso diretto fornisce comunicazioni ad alta velocità. Le connessioni NT link 1:N possono essere utilizzate con la porta RS232-C.



La connessione NT link 1:N è possibile solo con i PLC SRM1-C02-V2 dotati della porta RS232-C.

Collegamento cavi

Per ulteriori informazioni sul collegamento dei cavi nelle connessioni NT link 1:N, fare riferimento al *Manuale operativo dei moduli di controllo master SRM1*.

Impostazioni di setup del PLC

Quando viene utilizzata la porta RS232-C per una connessione NT link 1:N, è necessario utilizzare un dispositivo di programmazione per eseguire le seguenti impostazioni di setup del PLC.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione
DM 6645	00 a 03	Impostazioni della porta[1] 00: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9600 bps) 01: Impostazioni in DM 6646	00 o 01
	04 a 07	Impostazioni per il controllo del CTS 0: Disabilitare 1: Impostare	0 o 1
	08 a 11	Quando si utilizzano connessioni PC link 1:1: Imposta i canali di collegamento per la connessione PC link 1:1. 0: LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilitare Con connessioni NT link 1:N: Imposta il numero di nodo massimo del PT 1 a 7 La connessione NT link 1:N viene supportata solo da SRM1-C02-V2.	1 a 7
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1; 5: NT link 1:N La connessione NT link 1:N viene supportata solo dal PLC SRM1-C02-V2.	5

Note

1. Se viene utilizzata un'impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 e sarà utilizzata l'impostazione predefinita (0 o 00).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni relative alle connessioni NT link di altri PT OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PT in oggetto.
3. Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

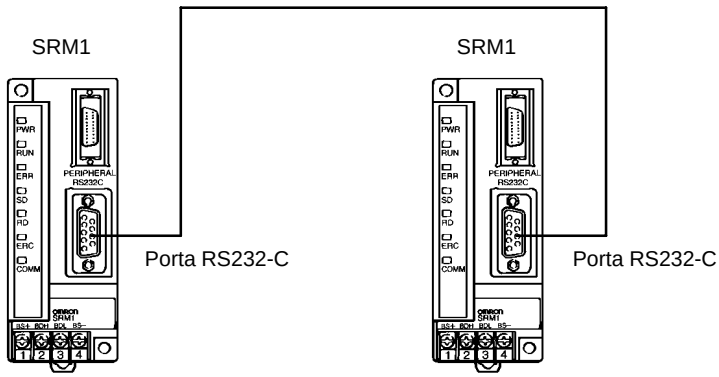
Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

4-4-5 Comunicazioni per connessioni PC link 1:1

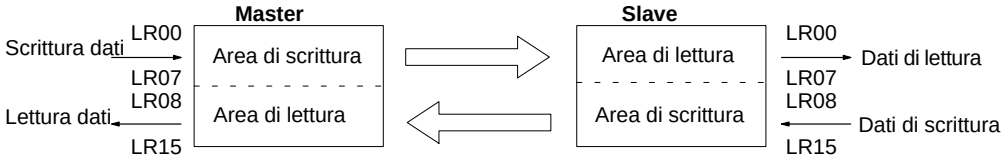
Nelle connessioni PC link 1:1, un PLC SRM1 viene collegato ad un altro PC SRM1, CPM1/CPM1A, CQM1, C200HS o C200HX/HG/HE mediante un cavo RS232-C. Uno dei due PLC funziona come master e l'altro come slave. La connessione PC link 1:1 può collegare fino a 256 bit (LR 0000 a LR 1515) nei due PLC.

Connessioni PLC SRM1(-V2) uno a uno

La figura seguente indica una connessione PC link 1:1 tra due SRM1(-V2).



I canali utilizzati per la connessione è possibile PC link 1:1 sono indicati di seguito.



Limiti delle connessioni PC link 1:1 con SRM1(-V2)

È possibile eseguire la connessione PC link 1:1 è possibile solo con i PLC SRM1-C02-V2 dotati della porta RS232-C.

È possibile collegare nell'SRM1 solo i 16 canali LR da LR 00 a LR 15 per cui, quando si esegue una connessione PC link 1:1 con CQM1 o C200HS, occorre utilizzare questi canali. Non è possibile eseguire connessioni PC link 1:1 in un PLC SRM1 che utilizza i canali da LR 16 a LR 63 nel CQM1 o C200HS.

Collegamento cavi

Per ulteriori informazioni sul collegamento dei cavi nelle connessioni PC link 1:1, fare riferimento al *Manuale operativo dei moduli di controllo master SRM1*.

Impostazioni di setup del PLC

Quando viene utilizzato un PLC SRM1(-V2) in una connessione PC link 1:1, è necessario impiegare un dispositivo di programmazione per eseguire le seguenti impostazioni di setup del PLC.

Canale	Bit	Funzione	Impostazione	
			Master	Slave
DM 6645	00 a 03	Impostazioni della porta[1] 00: Standard (1 bit di avvio, 7 bit dei dati, parità pari, 2 bit di stop, 9600 bps) 01: Impostazioni in DM 6651	00 o 01	00 o 01
	04 a 07	Impostazioni per il controllo del CTS 0: Disabilitare 1: Impostare	0	0
	08 a 11	Quando si utilizzano connessioni PC link 1:1: Imposta i canali di collegamento per la connessione PC link 1:1. 0: LR 00 a LR 15 Diverso da 0: Disabilitare Quando si utilizzano connessioni NT link 1:N: Imposta il numero di nodo massimo del PT. 1 a 7	0	0
	12 a 15	Modalità di comunicazione[1] 0: Host link; 1: Senza protocollo; 2: PC link 1:1 slave; 3: PC link 1:1 master; 4: NT link 1:1; 5: NT link 1:N	3	2

Note

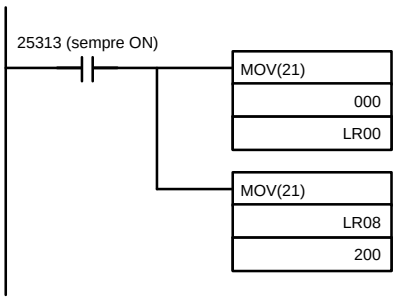
1. Se viene utilizzata un'impostazione non corretta, si verificherà un errore non fatale, verrà attivato AR 1302 e sarà utilizzata l'impostazione predefinita (0 o 00).
2. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni relative alle connessioni PC link 1:1 di altri PLC OMRON, fare riferimento al manuale operativo del PC in oggetto.
3. Se viene impostato un valore non compreso nei range, saranno valide le condizioni di comunicazione riportate di seguito. Resettare il valore in modo che rientri nel range consentito.

Modalità di comunicazione:	Host link
Formato di comunicazione:	Impostazioni standard (1 bit di start, 7 bit dei dati; 2 bit di stop, parità pari, 9600 bps)
Ritardo di trasmissione:	No
Numero di nodo:	00

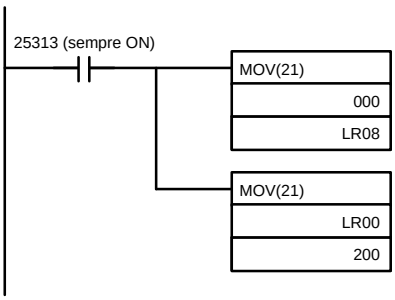
Programma di esempio

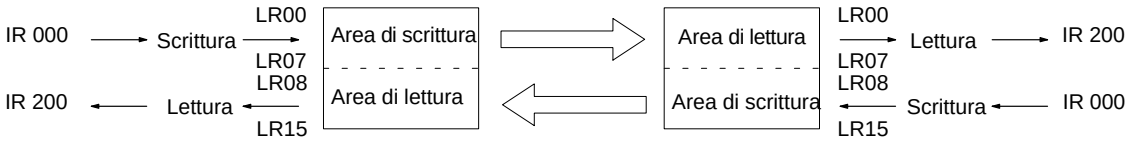
Il seguente esempio indica i programmi a relè che eseguono la copia dello stato di IR 000 di ciascun SRM1 nel canale IR 200 dell'altro SRM1.

Programma nel master



Programma nello slave





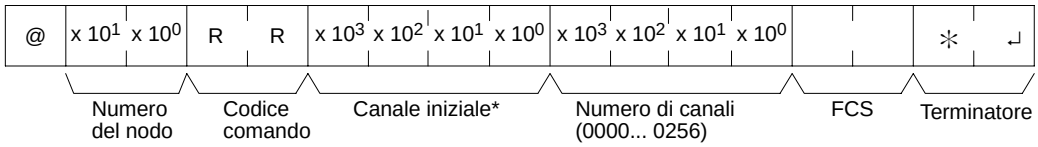
4-5 Comandi host link

La seguente sezione descrive i comandi che possono essere inviati dal computer host al PLC.

4-5-1 Lettura area IR (relè interattivo) –– RR

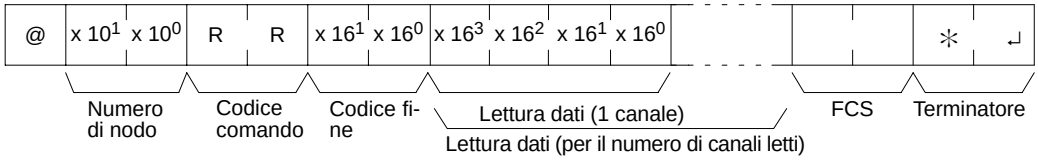
Legge un determinato del numero di canali IR e SR a partire dal canale specificato.

Formato del comando



Nota *Canale iniziale: Da 0000 a 0049 e da 0200 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0019 e da 0200 a 0255 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).
(Verrà restituita una risposta di “0000” per i canali IR e SR non disponibili).

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Note
1. I canali da 0050 a 0199 non possono essere specificati nei PLC CPM2A/CPM2C e i canali da 0020 a 0199 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2). Se si esegue un tentativo di lettura di questi canali, verrà restituita una risposta di 0000.
2. La risposta sarà suddivisa quando vengono letti più di 30 canali di dati.

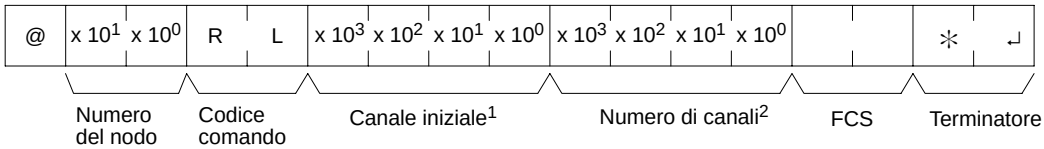
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine, a partire dal canale iniziale.

4-5-2 Lettura area LR (relè di collegamento) –– RL

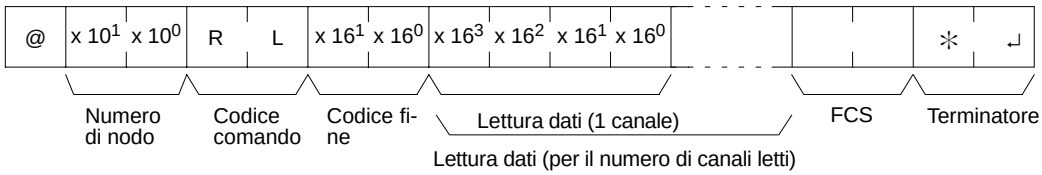
Legge un determinato numero di canali LR a partire dal canale specificato.

Formato del comando



Note
1. Canale iniziale: Da 0000 a 0015
2. Numero di canali: Da 0001 a 0016

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



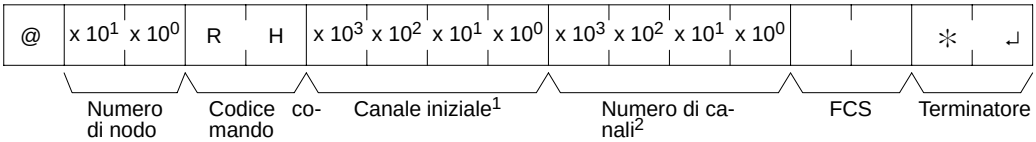
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine a partire dal canale iniziale.

4-5-3 Lettura area HR (relè di mantenimento) –– RH

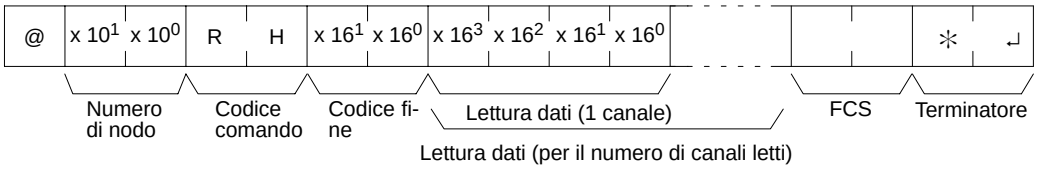
Legge un determinato numero di canali HR a partire dal canale specificato.

Formato del comando



Note
1. Canale iniziale: Da 0000 a 0019
2. Numero di canali: Da 0001 a 0020

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



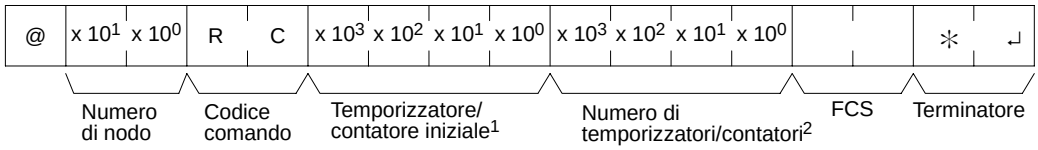
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine, a partire dal canale iniziale.

4-5-4 Lettura PV (valore corrente temporizzatore) –– RC

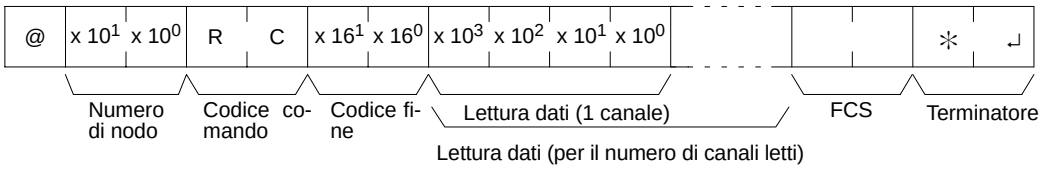
Legge il PV (Present Value = Valore corrente) del numero specificato di temporizzatori/contatori a partire dal temporizzatore/contatore indicato.

Formato del comando



Note
1. T/C iniziale: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).
2. Numero di T/C: Da 0001 a 0256 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0001 a 0128 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Per la lettura di più di 30 canali di dati la risposta sarà suddivisa.

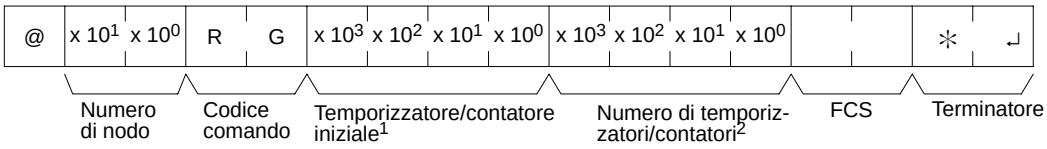
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine a partire dal canale iniziale.

4-5-5 Lettura stato TC (stato del temporizzatore) –– RG

Legge lo stato dei flag di completamento del numero specificato di temporizzatori/contatori a partire dal temporizzatore/contatore specificato.

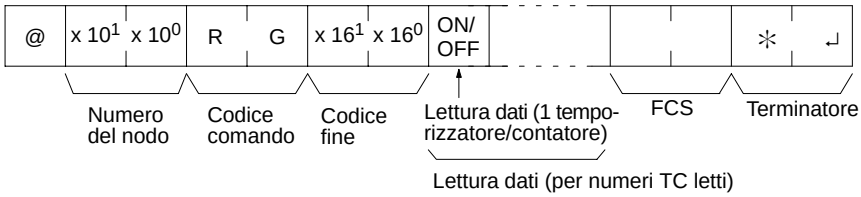
Formato del comando



Note
1. T/C iniziale: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).
2. Numero di T/C: Da 0001 a 0256 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0001 a 0128 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



La risposta sarà suddivisa quando vengono letti più di 123 temporizzatori/contatori.

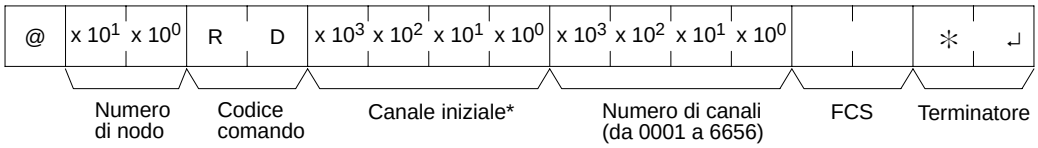
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Lo stato del numero di flag di completamento specificato nel comando viene restituito come risposta. “1” indica che il flag di completamento è ON.

4-5-6 Lettura area DM (area dati) –– RD

Legge un determinato numero di canali DM a partire dal canale indicato.

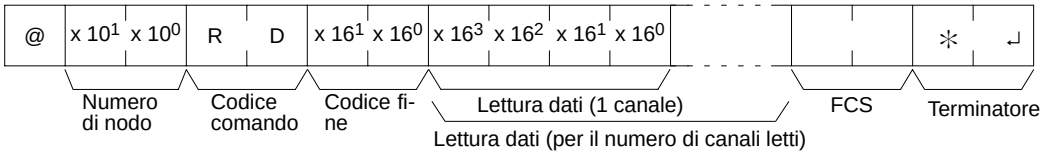
Formato del comando



Nota Canale iniziale:
Da DM 0000 a DM 1023 e da DM 6144 a DM 6655 nei PLC CPM1/CPM1A
da DM 0000 a DM 2047 e da DM 6144 a DM 6655 nei PLC CPM2A/ CPM2C/ SRM1(-V2). (Per i canali DM non disponibili verrà restituita la risposta “0000”).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Note
1. I canali da DM 1024 a DM 6143 nei PLC CPM1/CPM1A e i canali da DM 2048 a DM 6143 nei PLC CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) non possono essere specificati. Se viene eseguito un tentativo di lettura di questi canali, verrà restituita la risposta 0000.
2. La risposta sarà suddivisa quando vengono letti più di 30 canali di dati.

Parametri

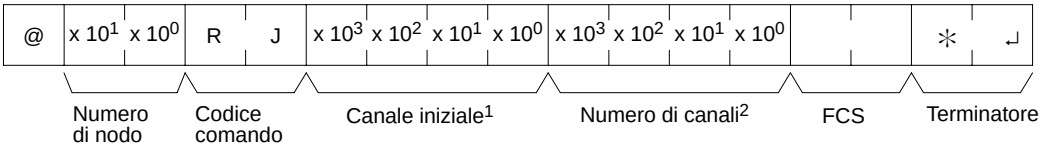
Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine a partire dal canale iniziale.

Nota Prestare attenzione alla configurazione dell’area DM in quanto varia a seconda del modello di CPU.

4-5-7 Lettura area AR (relè ausiliari speciali) –– RJ

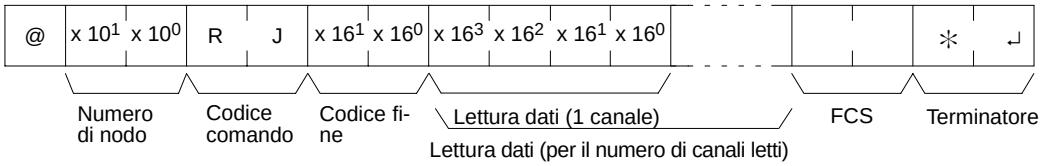
Legge un determinato numero di canali AR a partire dal canale specifivato.

Formato del comando



Note
1. Canale iniziale: Da 0000 a 0023 nei PC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0015 nei PC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).
2. Numero di canali: Da 0001 a 0024 nei PC CPM2A/CPM2C, da 0001 a 0016 nei PC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



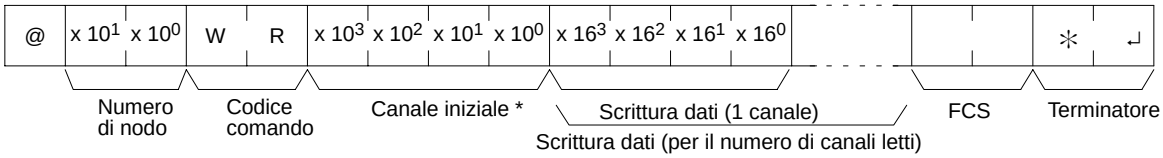
Parametri

Lettura dei dati (risposta)
Il contenuto del numero di canali specificato nel comando viene restituito in esadecimale, come risposta. I canali vengono restituiti in ordine a partire dal canale iniziale.

4-5-8 Scrittura area IR/SR (relè interni I/O) –– WR

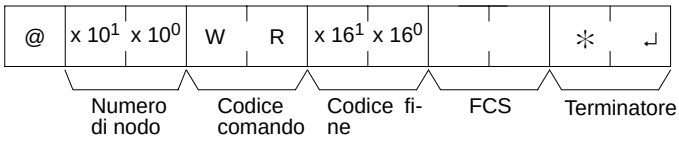
Scrive i dati nelle aree IR e SR a partire dal canale specificato. La scrittura viene eseguita canale per canale.

Formato del comando



Note
1. Canale iniziale: Da 0000 a 0049 e da 0200 a 0252 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0019 e da 0200 a 0252 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).
2. Suddividere il comando quando vengono letti più di 30 canali di dati.

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Nota I canali da 0050 a 0199 non possono essere specificati nei PLC CPM2A/CPM2C e i canali da 0020 a 0199 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2). Se viene effettuato un tentativo di scrittura in uno di questi canali, la scrittura non verrà eseguita e si verificherà il completamento normale.

Parametri

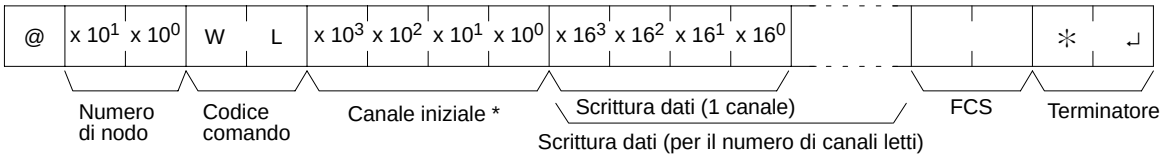
Scrittura dei dati (comando)
Specificare nell'ordine il contenuto del numero di canali che devono essere scritti nelle aree IR o SR in esadecimale a partire dal canale iniziale specificato.

Nota Se vengono specificati dati per la scrittura che superano il range consentito, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non sarà eseguita. Se, ad esempio, viene indicato 252 come canale iniziale di scrittura e sono specificati due canali di dati, il numero 253 diventerà l'ultimo canale per la scrittura di dati e il comando non verrà eseguito in quanto SR 253 non è compreso nel range consentito.

4-5-9 Scrittura area LR (relè di collegamento) –– WL

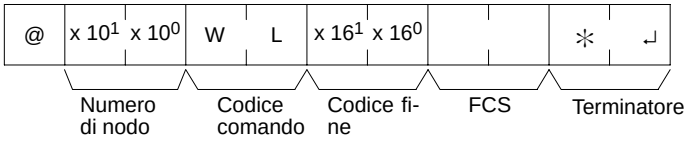
Scrive i dati nell'area LR a partire dal canale specificato. La scrittura viene eseguita canale per canale.

Formato del comando



Nota Canale iniziale: Da 0000 a 0015

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

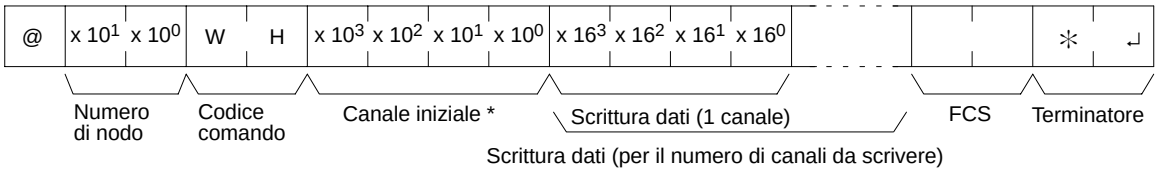
Scrittura dei dati (comando)
Specificare nell'ordine il contenuto del numero di canali che devono essere scritti nell'area LR in esadecimale a partire dal canale iniziale indicato.

Nota Se vengono specificati dati per la scrittura che superano il range consentito, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non sarà eseguita. Se, ad esempio, viene indicato 12 come canale iniziale di scrittura e sono specificati cinque canali di dati, 16 diventerà l'ultimo canale per la scrittura di dati e il comando non verrà eseguito in quanto LR 16 non è compreso nel range consentito.

4-5-10 Scrittura area HR (relè di matenimento) –– WH

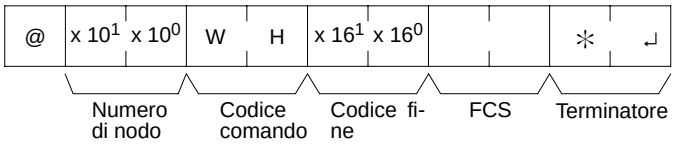
Scrive i dati nell'area HR a partire dal canale specificato. La scrittura viene eseguita canale per canale.

Formato del comando



Nota Canale iniziale: Da 0000 a 0019

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

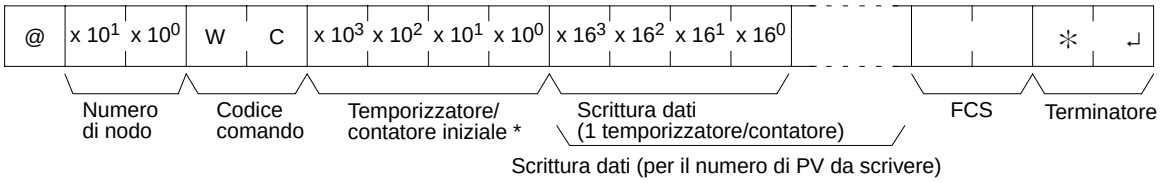
Scrittura dei dati (comando)
Specificare nell'ordine il contenuto del numero di canali da scrivere in esadecimale nell'area HR a partire dal canale iniziale specificato.

Nota Se vengono specificati dati per la scrittura che superano il range consentito, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non sarà eseguita. Se, ad esempio, viene indicato 18 come canale iniziale di scrittura e sono specificati tre canali di dati, 20 diventerà l'ultimo canale per la scrittura di dati e il comando non verrà eseguito in quanto HR 20 non è compreso nel range consentito.

4-5-11 Scrittura valore corrente temporizzatore e contatore –– WC

Scrive i PV (valori correnti) di temporizzatori/contatori a partire dal temporizzatore/contatore specificato.

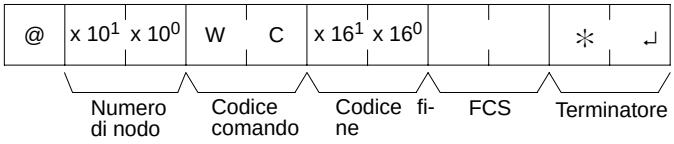
Formato del comando



Note
1. T/C iniziale: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/ CPM1A/SRM1(-V2).
2. Suddividere il comando quando vengono scritti più di 29 canali di dati.

Formato della risposta

Un codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

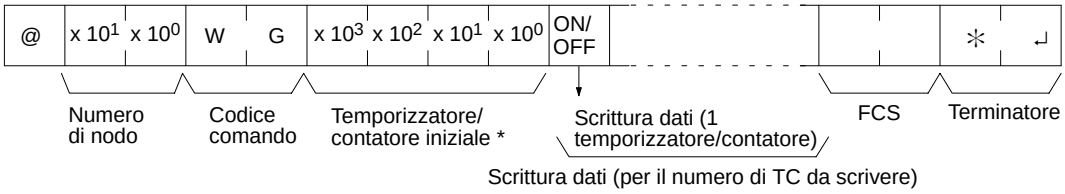
Scrittura dei dati (comando)
Specificare in numero decimali (BCD) i valori correnti per il numero di temporizzatori/contatori che devono essere scritti a partire dal temporizzatore/contatore iniziale.

Note
1. Quando viene utilizzato questo comando per scrivere i dati nell'area PV, il flag di completamento per i contatori/temporizzatori scritti passerà su OFF.
2. Se i dati specificati per la scrittura non sono compresi nei range consentiti, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non verrà eseguita. Se, ad esempio, viene specificato 126 come canale iniziale per la scrittura in un PLC CPM1 e sono indicati tre canali di dati, 128 diventa l'ultimo canale per la scrittura dei dati e il comando non verrà eseguito poiché TC 128 si trova al di fuori del range consentito.

4-5-12 Scrittura dello stato di temporizzatore e contatore WRITE –– WG

Scrive lo stato dei flag di completamento per i contatori e temporizzatori nell'area TC a partire dal contatore/temporizzatore specificato (numero). La scrittura viene eseguita numero dopo numero.

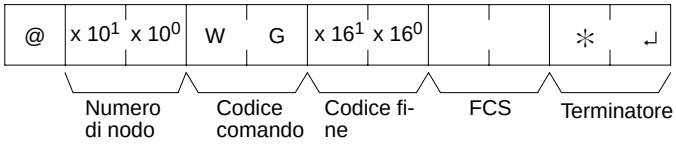
Formato del comando



Note
1. T/C iniziale: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/ CPM1A/SRM1(-V2).
2. Suddividere il comando quando viene scritto lo stato di un numero di temporizzatori/contatori superiore a 118.

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

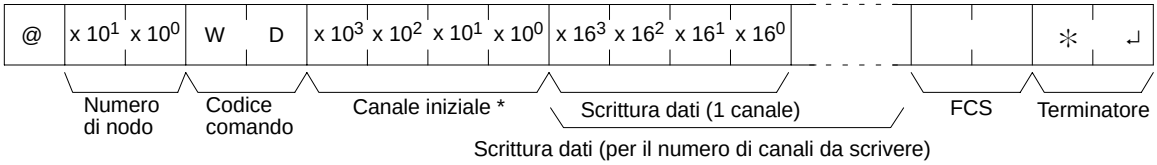
Scrittura dei dati (comando)
Specificare, per il numero di temporizzatori/contatori da scrivere, lo stato dei flag di completamento nell'ordine (a partire dal canale iniziale) ON ("1") o OFF ("0"). Quando un flag di completamento si trova su ON indica che il tempo o il conteggio sono attivi.

Nota Se i dati specificati per la scrittura non sono compresi nei range consentiti, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non verrà eseguita. Se, ad esempio, viene specificato 126 come canale iniziale per la scrittura in un PLC CPM1 e sono indicati tre canali di dati, 128 diventa l'ultimo canale per la scrittura dei dati e il comando non verrà eseguito poiché TC 128 si trova al di fuori del range consentito.

4-5-13 Scrittura area DM (memoria dati) –– WD

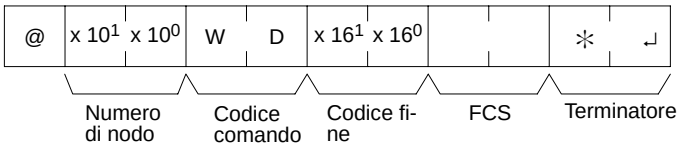
Scrive i dati nell'area DM a partire dal canale indicato. La scrittura viene eseguita canale dopo canale.

Formato del comando



Note
1. Canale iniziale:
   Da DM 0000 a DM 1023 e da DM 6144 a DM 6655 nei PLC CPM1/CPM1A
   Da DM 0000 a DM 2047 e da DM 6144 a DM 6655 nei PLC CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2).
2. Suddividere il comando quando vengono scritti più di 29 canali di dati.

Formato della risposta Il codice di errore 00 indica il completamento normale.



Nota I canali da DM 1024 a DM 6143 nei PLC CPM1/CPM1A e i canali da DM 2048 a DM 6143 nei PLC CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) non possono essere specificati. Se si effettua un tentativo di scrittura in uno di questi canali, l'operazione di scrittura non verrà eseguita e il comando verrà terminato normalmente.

Parametri

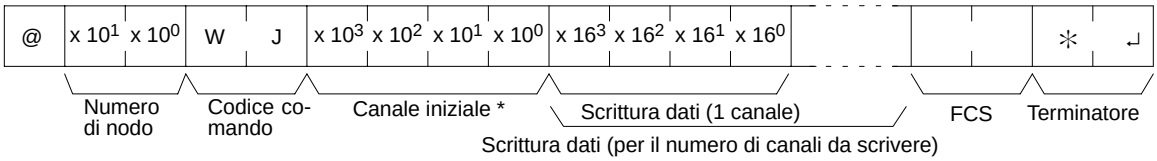
Scrittura dei dati (comando)
Specificare nell'ordine i contenuti del numero di canali da scrivere nell'area DM in esadecimale a partire dal canale iniziale specificato.

Note
1. Se i dati specificati per la scrittura non sono compresi nei range consentiti, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non verrà eseguita. Se, ad esempio, viene specificato 1022 come canale iniziale per la scrittura in un PLC CPM1 e sono indicati tre canali di dati, 1024 diventa l'ultimo canale per la scrittura dei dati e il comando non verrà eseguito poiché DM 1024 si trova al di fuori del range consentito.
2. Prestare attenzione alla configurazione dell'area DM poiché varia a seconda del modello di modulo CPU.

4-5-14 Scittura area AR (relè ausiliari speciali) –– WJ

Scrive i dati nell'area AR a partire dal canale specificato. La scrittura viene eseguita canale dopo canale.

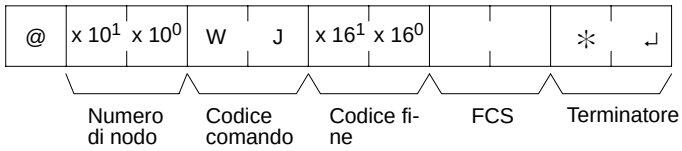
Formato del comando



Nota Canale iniziale: Da 0000 a 0023 nei PLC CPM2A/CPM2C, da 0000 a 0015 nei PLC CPM1/CPM1A e SRM1(-V2).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Scrittura dei dati (comando)

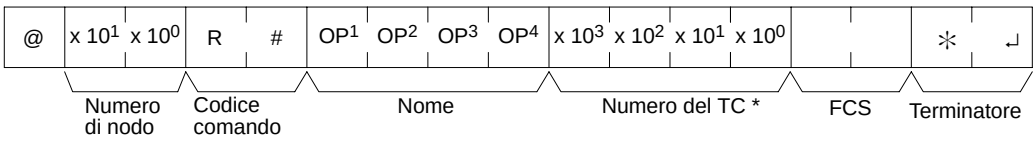
Specificare nell'ordine i contenuti del numero di canali da scrivere nell'area AR in esadecimale a partire dal canale iniziale specificato.

Nota Se i dati specificati per la scrittura non sono compresi nei range consentiti, si verificherà un errore e l'operazione di scrittura non verrà eseguita. Se, ad esempio, viene specificato 12 come canale iniziale per la scrittura in un PLC CPM1 e sono indicati cinque canali di dati, 16 diventa l'ultimo canale per la scrittura dei dati e il comando non verrà eseguito poiché AR 16 si trova al di fuori del range consentito.

4-5-15 Lettura valore impostato di TIM/CNT1 –– R#

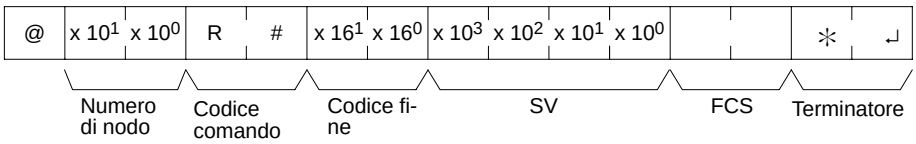
Ricerca, nel programma utente, la prima istruzione di temporizzatori o contatori (TIM, TIMH(15), TIML(—), TMHH(—), CNT o CNTR(12)) con il numero TC specificato e ne legge il PV che viene assunto per essere impostato come valore costante. Il valore SV che viene letto è un numero decimale di 4 digit (BCD). La ricerca viene eseguita a partire dall'inizio del programma e sarà necessario qualche secondo prima che venga inviata una risposta.

Formato del comando



Nota Numero del TC: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta



Parametri

Nome, numero del TC (comando)
Specificare il nome dell'istruzione dell'SV all'interno del campo "Nome". Eseguire l'impostazione in quattro caratteri. Nel campo "Numero TC", specificare il numero del temporizzatore/contatore utilizzato per l'istruzione.

Nome				Nome dell'istruzione
OP1	OP2	OP3	OP4	
T	I	M	(Spazio)	TIMER (TEMPORIZZATORE)
T	I	M	H	HIGH–SPEED TIMER (TEMPORIZZATORE VELOCE)
T	I	M	L	LONG TIMER (TEMPORIZZATORE LENTO)
T	M	H	H	VERY HIGH–SPEED TIMER (TEMPORIZZATORE MOLTO VELOCE)
C	N	T	(Spazio)	COUNTER (CONTATORE)
C	N	T	R	REVERSIBLE COUNTER (CONTATORE REVERSIBILE)

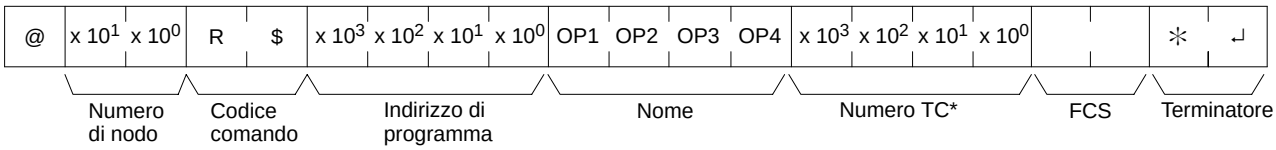
SV (risposta)
La costante SV viene restituita.

Note
1. L'istruzione specificata nel campo "Nome" deve essere eseguita in quattro caratteri.
2. Se il programma utilizza la stessa istruzione più di una volta, verrà letta solo la prima.
3. Utilizzare questo comando solo quando si è sicuri che è stata impostata una costante dell'SV.
4. Il codice di fine della risposta segnalerà un errore (16) se l'SV non è stato inserito come costante.

4-5-16 Lettura valore impostato di TIM/CNT2 –– R$

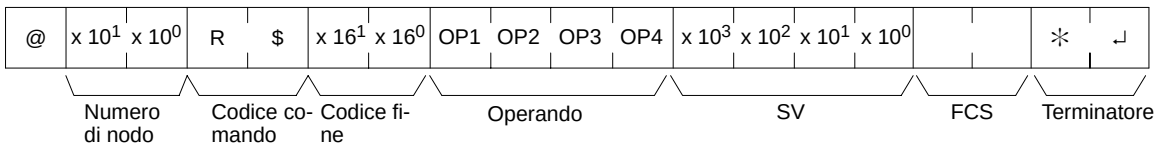
Legge il valore della costante SV o l'indirizzo del canale dove viene memorizzato l'SV. Il valore SV che viene letto è un numero decimale di 4 digit (BCD) scritto come secondo operando per l'istruzione TIM o TIMH(15), CNT o CNTR(12) nell'indirizzo del programma specificato all'interno del programma utente. Questa operazione può essere eseguita solo nei programmi inferiori a 10K.

Formato del comando



Nota Numero del TC: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Nome, numero del TC (comando)

Specificare il nome dell'istruzione dell'SV all'interno del campo "Nome". Eseguire l'impostazione in quattro caratteri. Nel campo "Numero TC", specificare il numero del temporizzatore/contatore utilizzato dall'istruzione.

Nome				Istruzione
OP1	OP2	OP3	OP4	
T	I	M	(Spazio)	TEMPORIZZATORE
T	I	M	H	TEMPORIZZATORE VELOCE
T	I	M	L	TEMPORIZZATORE LENTO
T	M	H	H	TEMPORIZZATORE MOLTO VELOCE
C	N	T	(Spazio)	CONTATORE
C	N	T	R	CONTATORE REVERSIBILE

Operando, SV (risposta)

Il nome che indica la classificazione dell'SV viene restituito nel campo "Operando", mentre nel campo "SV" viene restituito l'indirizzo del canale in cui è stato memorizzato l'SV oppure la costante SV.

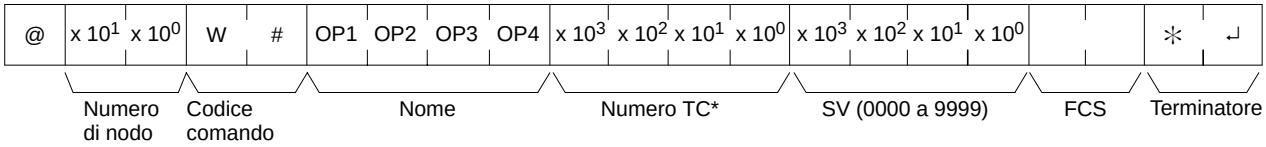
Operando				Classificazione	Constante o indirizzo canale	
OP1	OP2	OP3	OP4		PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1
C	I	O	(Spazio)	IR o SR	0000 a 0049 0200 a 0255	0000 a 0019 0200 a 0255
L	R	(Spazio)	(Spazio)	LR	0000 a 0015	0000 a 0015
H	R	(Spazio)	(Spazio)	HR	0000 a 0019	0000 a 0019
A	R	(Spazio)	(Spazio)	AR	0000 a 0023	0000 a 0015
D	M	(Spazio)	(Spazio)	DM	0000 a 6655	0000 a 6655
D	M	*	(Spazio)	DM (indiretto)	0000 a 6655	0000 a 6655
C	O	N	(Spazio)	Costante	0000 a 9999	0000 a 9999

Nota Il nome dell'istruzione specificato nel campo "Nome" deve essere costituito da quattro caratteri. Riempire ogni spazio libero con il carattere spazio per ottenere un totale di quattro caratteri.

4-5-17 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 1 –– W#

Ricerca la prima istruzione TIM, TIMH(15), TIML(—), TMHH(—), CNT o CNTR(12) specificata nel programma utente e modifica l'SV in una nuova costante SV specificata nel secondo canale dell'istruzione. La ricerca viene eseguita a partire dall'inizio del programma e saranno necessari circa 10 secondi prima che venga inviata una risposta.

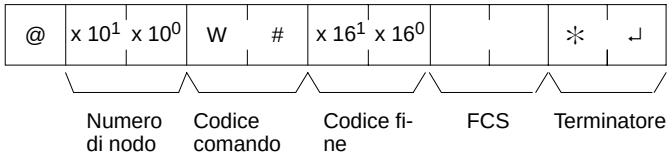
Formato del comando



Nota Numero del TC: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

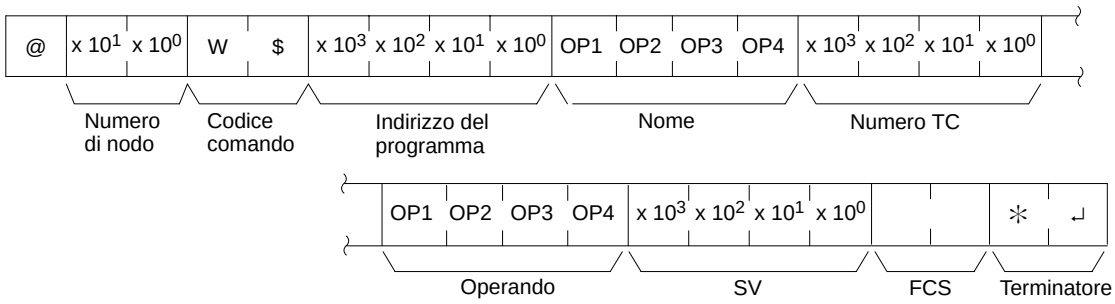
Nome, numero del TC (comando)
Nel campo “Nome”, specificare il nome dell’istruzione in quattro caratteri per modificare l’SV. Nel campo “Numero TC”, specificare il numero del temporizzatore/contatore utilizzato per l’istruzione.

Nome istruzione				Classificazione
OP1	OP2	OP3	OP4	
T	I	M	(Spazio)	TEMPORIZZATORE
T	I	M	H	TEMPORIZZATORE VELOCE
T	I	M	L	TEMPORIZZATORE LENTO
T	M	H	H	TEMPORIZZATORE MOLTO VELOCE
C	N	T	(Spazio)	CONTATORE
C	N	T	R	CONTATORE REVERSIBILE

4-5-18 Modifica il valore impostato per TIM/CNT 2 –– W$

Modifica il contenuto del secondo canale dell’istruzione TIM, TIMH(15), TIML(—), TMHH(—), CNT o CNTR(12) nell’indirizzo di programma specificato all’interno del programma utente. Questa operazione può essere eseguita solo con i programmi inferiori a 10K.

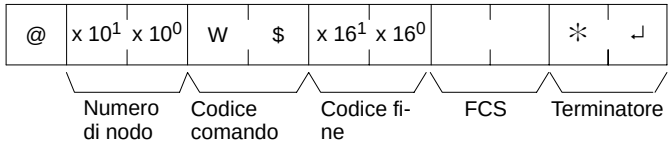
Formato del comando



Nota Numero del TC: Da 0000 a 0255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 0000 a 0127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Nome, numero del TC (comando)
Nel campo “Nome”, specificare il nome dell’istruzione in quattro caratteri per modificare l’SV. Nel campo “Numero TC”, specificare il numero del temporizzatore/contatore utilizzato per l’istruzione.

Nome istruzione				Classificazione
OP1	OP2	OP3	OP4	
T	I	M	(Spazio)	TEMPORIZZATORE
T	I	M	H	TEMPORIZZATORE VELOCE
T	I	M	L	TEMPORIZZATORE LENTO
T	M	H	H	TEMPORIZZATORE MOLTO VELOCE
C	N	T	(Spazio)	CONTATORE
C	N	T	R	CONTATORE REVERSIBILE

Operando, SV (risposta)

Nel campo “Operando”, specificare il nome che indica la classificazione dell’SV in quattro caratteri. Nel campo “SV”, specificare l’indirizzo del canale in cui è stato memorizzato l’SV oppure la costante SV.

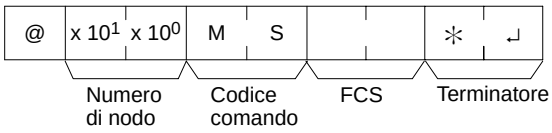
Operando				Classificazione	Costante o indirizzo del canale	
OP1	OP2	OP3	OP4		PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1/ CPM1A/SRM1(-V2)
C	I	O	(Spazio)	IR o SR	0000 a 0049 0200 a 0252	0000 a 0019 0200 a 0252
L	R	(Spazio)	(Spazio)	LR	0000 a 0015	0000 a 0015
H	R	(Spazio)	(Spazio)	HR	0000 a 0019	0000 a 0019
A	R	(Spazio)	(Spazio)	AR	0000 a 0023	0000 a 0015
D	M	(Spazio)	(Spazio)	DM	0000 a 2047 6144 a 6655	0000 a 1023* 6144 a 6655
D	M	*	(Spazio)	DM (indiretto)	0000 a 2047 6144 a 6655	0000 a 1023* 6144 a 6655
C	O	N	(Spazio)	Costante	0000 a 9999	0000 a 9999

Nota *Per i PLC SRM1(-V2), il range DM è compreso tra 0000 e 2047.

4-5-19 Lettura dello stato del PLC –– MS

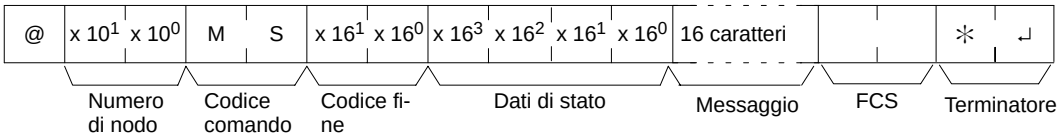
Legge le condizioni operative del PLC.

Formato del comando



Formato della risposta

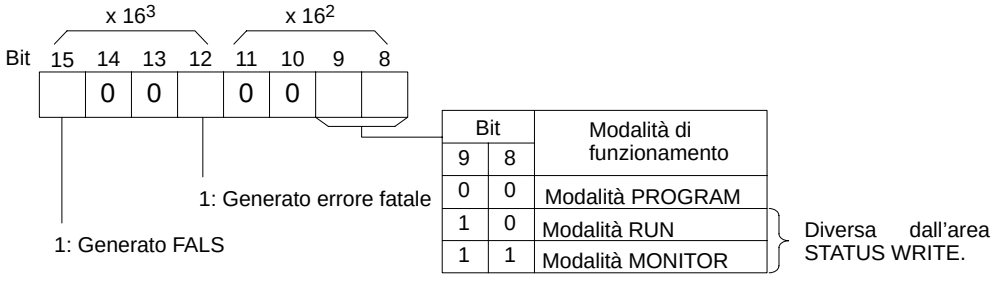
Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

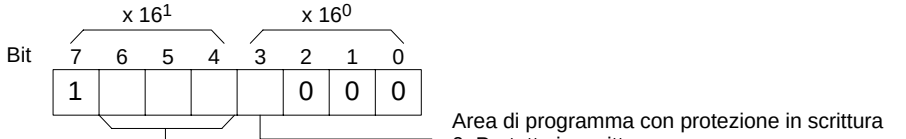
Dati di stato, messaggio (risposta)

I “Dati di stato” includono quattro digit esadecimali (due byte). Il byte di sinistra indica la modalità di funzionamento del PC e il byte di destra le dimensioni dell’area di programma.



Bit		Modalità di funzionamento
9	8	
0	0	Modalità PROGRAM
1	0	Modalità RUN
1	1	Modalità MONITOR

Diversa dall’area STATUS WRITE.



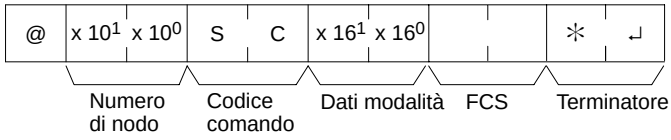
Bit			Area di programma
6	5	4	
0	0	0	Nessuno
0	0	1	4 Kbyte
0	1	0	8 Kbyte

Il parametro “Message” è un messaggio di 16 caratteri disponibile quando viene eseguito MSG(47). In caso non siano presenti messaggi, il parametro viene omesso.

4-5-20 Scittura dello stato del PLC –– SC

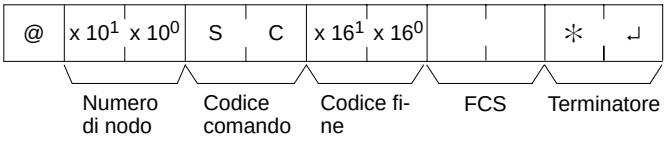
Modifica la modalità operativa del PLC.

Formato del comando



Formato della risposta

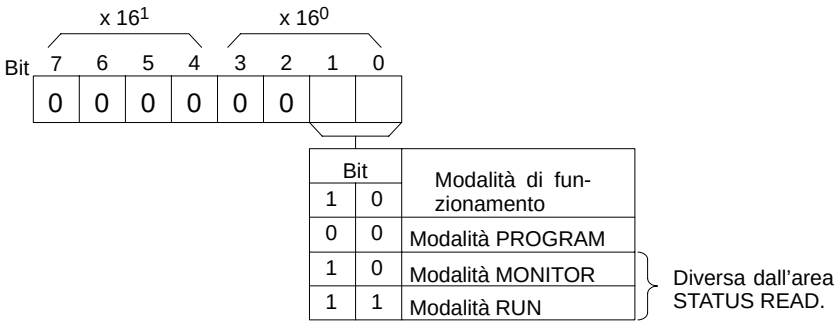
Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Dati modalità (comando)

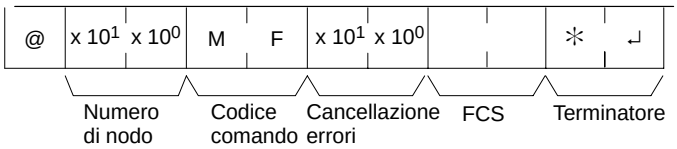
I “Dati modalità” includono due digit esadecimali (un byte). I due bit situati sull’estrema sinistra specificano la modalità operativa del PLC. Impostare gli altri bit su “0”.



4-5-21 Lettura errore –– MF

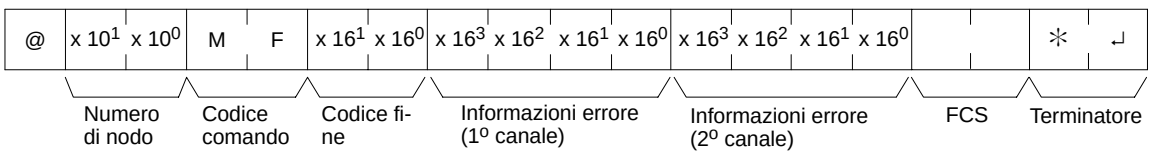
Legge e cancella gli errori nel PLC. Controlla inoltre la cancellazione degli errori precedenti.

Formato del comando



Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Cancellazione errori (comando)

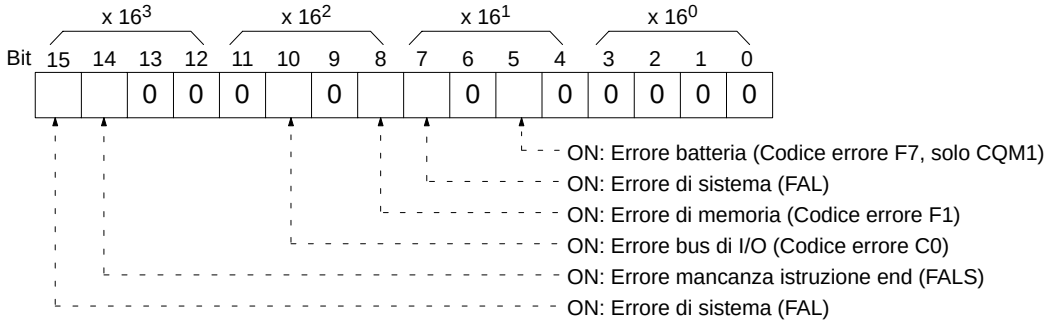
Specificare 01 per cancellare gli errori e 00 per evitare la cancellazione (BCD). Gli errori irreversibili possono essere cancellati solo quando il PLC si trova in modalità PROGRAM.

Informazioni sugli errori (risposta)

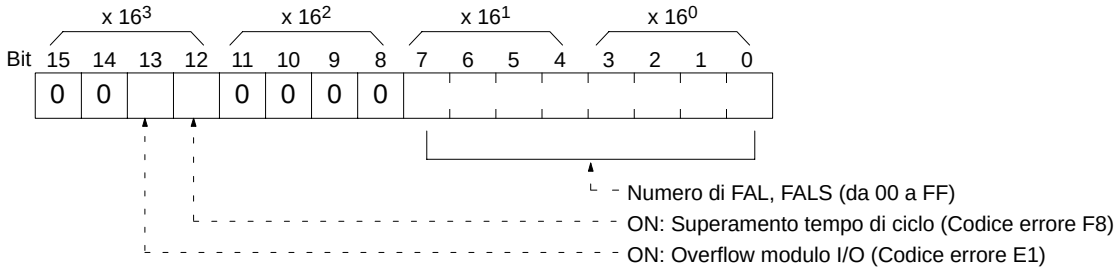
Le informazioni sugli errori vengono fornite su due canali.

PLC CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C

1º canale

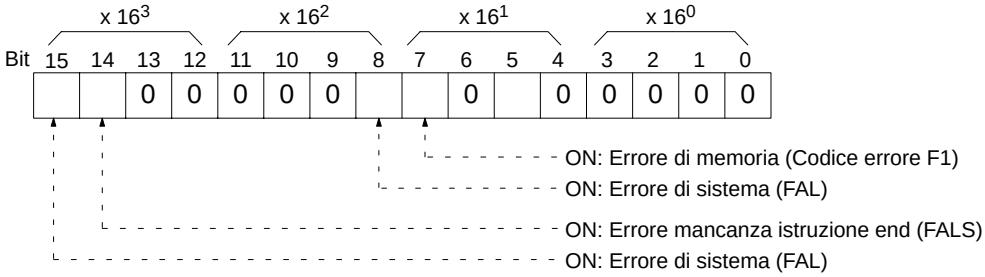


2º canale

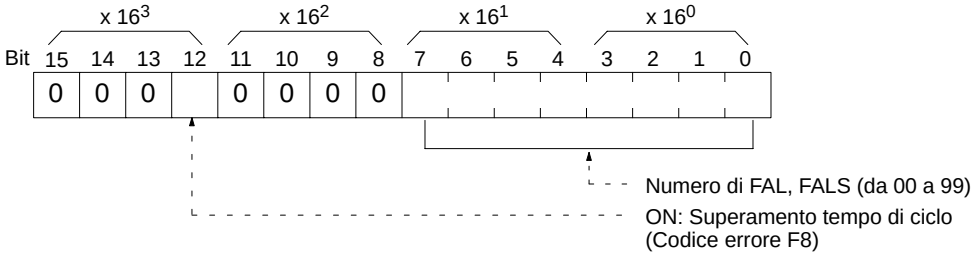


PLC SRM1(-V2)

1º canale



2º canale

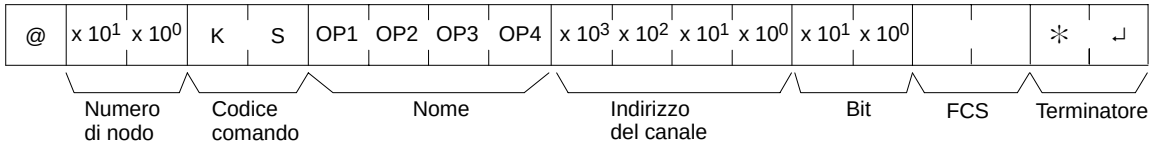


4-5-22 Set forzato delle aree dati –– KS

Esegue il set forzato di bit nell'area IR, SR, LR, HR, AR o TC. È possibile eseguire il set forzato su un solo bit alla volta.

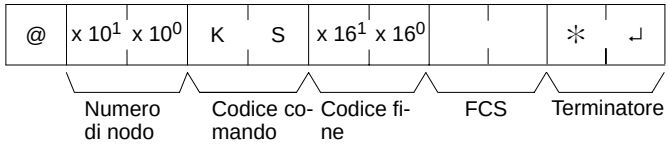
Lo stato ottenuto in seguito all'esecuzione del set o reset forzato viene mantenuto finché non sarà trasmessa un'altra istruzione FORCED SET/RESET CANCEL (KC) oppure un'altra istruzione FORCED SET/RESET.

Formato del comando



Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Nome, indirizzo del canale, bit (comando)

Nel campo “Nome”, specificare l’area (IR, SR, LR, HR, AR o TC) in cui deve essere eseguito il set forzato e il nome in quattro caratteri. Nel campo “Indirizzo del canale”, specificare l’indirizzo del canale e il numero di “Bit” del bit su cui deve essere eseguito il set forzato.

Nome				Classificazione	Range impostazioni indirizzo canali		Bit
OP1	OP2	OP3	OP4		PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1/ CPM1A/ SRM1(-V2)	
C	I	O	(Spazio)	IR o SR	0000 a 0049 0200 a 0252	0000 a 0019 0200 a 0252	00 a 15 (decimale)
L	R	(Space)	(Spazio)	LR	0000 a 0015	0000 a 0015	
H	R	(Spazio)	(Spazio)	HR	0000 a 0019	0000 a 0019	
A	R	(Spazio)	(Spazio)	AR	0000 a 0023	0000 a 0015	
T	I	M	(Spazio)	Flag di completamento (temporizzatore)	0000 a 0255	0000 a 0127	Sempre 00
T	I	M	H	Flag di completamento (temporizzatore veloce)			
T	I	M	L	Flag di completamento (temporizzatore lento)			
T	M	H	H	Flag di completamento (temporizzatore molto veloce)			
C	N	T	(Spazio)	Flag di completamento (contatore)			
C	N	T	R	Flag di completamento (contatore reversibile)			

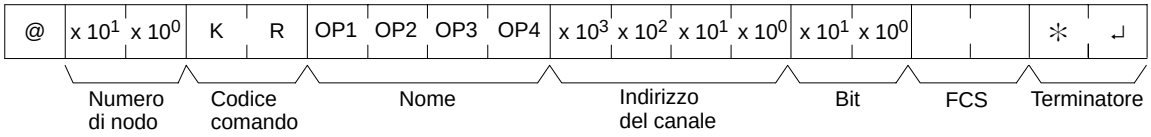
Nota L’area specificata nel campo ”Nome” deve essere di quattro caratteri. Riempire i campi vuoti con il carattere spazio in modo da ottenere un totale di quattro caratteri.

4-5-23 Riassetto forzato delle aree dati –– KR

Esegue il reset forzato dei bit nell’area IR, SR, LR, HR, AR o TC. È possibile eseguire il reset forzato su un solo bit alla volta.

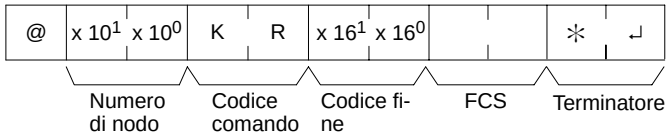
Lo stato ottenuto in seguito all’esecuzione del set o reset forzato viene mantenuto finché non sarà trasmessa un’altra istruzione FORCED SET/RESET CANCEL (KC) oppure un’altra istruzione FORCED SET/RESET.

Formato del comando



Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Nome, indirizzo del canale, bit (comando)
Nel campo “Nome”, specificare l’area (IR, SR, LR, HR, AR o TC) in cui deve essere eseguito il reset forzato e il nome in quattro caratteri. Nel campo “Indirizzo del canale”, specificare l’indirizzo del canale e nel campo “Bit” il numero del bit su cui eseguire il reset forzato.

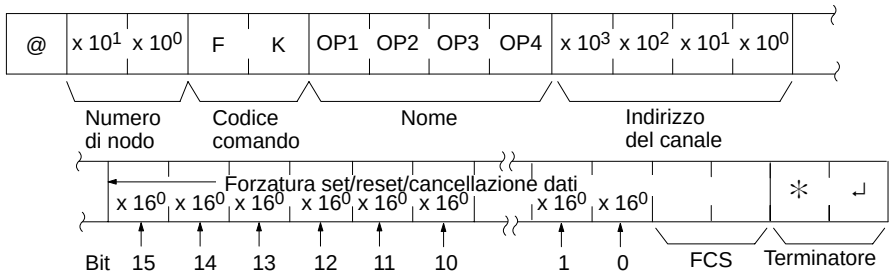
Nome				Classificazione	Range impostazioni indirizzo canali		Bit
OP1	OP2	OP3	OP4		PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1/ CPM1A/ SRM1(-V2)	
C	I	O	(Spazio)	IR o SR	0000 a 0049 0200 a 0252	0000 a 0019 0200 a 0252	00 a 15 (decimale)
L	R	(Space)	(Spazio)	LR	0000 a 0015	0000 a 0015	
H	R	(Spazio)	(Spazio)	HR	0000 a 0019	0000 a 0019	
A	R	(Spazio)	(Spazio)	AR	0000 a 0023	0000 a 0015	
T	I	M	(Spazio)	Flag di completamento (temporizzatore)	0000 a 0255	0000 a 0127	Sempre 00
T	I	M	H	Flag di completamento (temporizzatore veloce)			
T	I	M	L	Flag di completamento (temporizzatore lento)			
T	M	H	H	Flag di completamento (temporizzatore molto veloce)			
C	N	T	(Spazio)	Flag di completamento (contatore)			
C	N	T	R	Flag di completamento (contatore reversibile)			

Nota L’area specificata nel campo ”Nome” deve essere di quattro caratteri. Se il nome è formato da meno di quattro caratteri, è necessario inserire uno spazio al posto del carattere mancante.

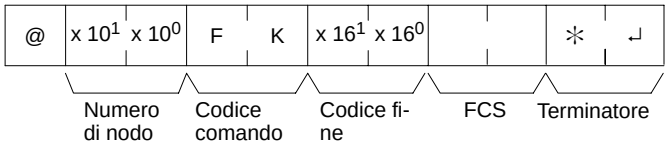
4-5-24 Forzatura multipla SET/RESET –– FK

Esegue la forzatura di set e reset o cancella lo stato dei bit in un canale all’interno dell’area IR, SR, LR, HR, AR o TC.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Nome, indirizzo del canale (comando)

Nel campo “Nome”, specificare l’area (IR, SR, LR, HR, AR o TC) in cui deve essere eseguito il set o il reset forzato e il nome in quattro caratteri. Nel campo “Indirizzo del canale”, specificare l’indirizzo del canale su cui deve essere eseguito il set forzato.

Nome				Classificazione	Range impostazione indirizzi canale	
OP1	OP2	OP3	OP4		PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1/ CPM1A/ SRM1(-V2)
C	I	O	(Spazio)	IR o SR	0000 a 0049 0200 a 0252	0000 a 0019 0200 a 0252
L	R	(Spazio)	(Spazio)	LR	0000 a 0015	0000 a 0015
H	R	(Spazio)	(Spazio)	HR	0000 a 0019	0000 a 0019
A	R	(Spazio)	(Spazio)	AR	0000 a 0023	0000 a 0015
T	I	M	(Spazio)	Flag di completamento (temporizzatore)	0000 a 0255	0000 a 0127
T	I	M	H	Flag di completamento (temporizzatore veloce)	0000 a 0255	0000 a 0127
T	I	M	L	Flag di completamento (temporizzatore lento)	0000 a 0255	0000 a 0127
T	M	H	H	Flag di completamento (temporizzatore molto veloce)	0000 a 0255	0000 a 0127
C	N	T	(Spazio)	Flag di completamento (contatore)		
C	N	T	R	Flag di completamento (contatore reversibile)		

Set/reset/cancellazione dati (comando)

Se viene specificato un flag di completamento di temporizzatori o contatori, solo il bit 15 sarà effettivo e tutti gli altri bit verranno ignorati. Per i temporizzatori/contatori è possibile eseguire solo il set/reset forzato.

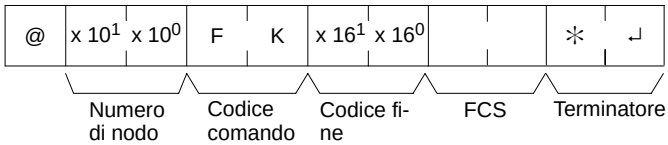
Se viene specificato un indirizzo di canale, il contenuto del canale indica il processo desiderato per ogni bit nel canale specificato così come riportato nella tabella seguente.

Impostazione esadecimale	Processo
0000	Nessuna operazione (stato del bit non modificato)
0002	Reset
0003	Set
0004	Reset forzato
0005	Set forzato
0008	Cancellazione stato set/reset forzato

I bit su cui viene eseguito il set o reset semplice possono cambiare stato alla successiva esecuzione del programma, ma i bit con set o reset forzato manterranno lo stato forzato finché non viene cancellato.

Formato della risposta

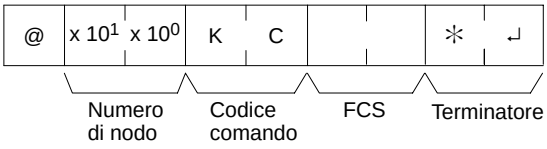
Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



4-5-25 Cancellazione forzatura SET/RESET –– KC

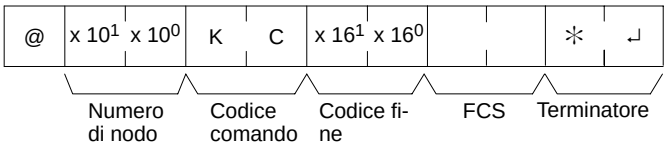
Cancella tutti i bit con set e reset forzato (inclusi quelli impostati mediante FORCED SET, FORCED RESET e MULTIPLE FORCED SET/RESET). Se vengono impostati bit multipli, lo stato forzato verrà cancellato in tutte le occorrenze dei bit. Non è possibile cancellare i bit singolarmente utilizzando KC.

Formato del comando



Formato della risposta

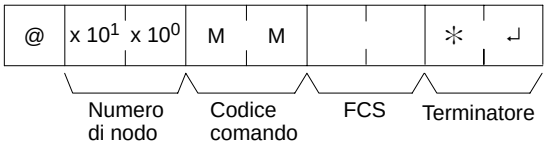
Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



4-5-26 Lettura modello PLC –– MM

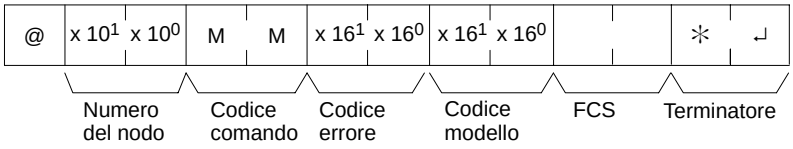
Legge il tipo di modello del PLC.

Formato del comando



Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Codice modello

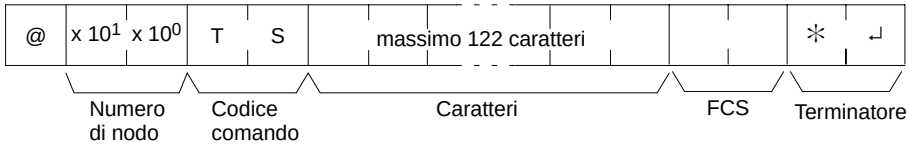
Il “Codice modello” indica il modello del PC in due digit esadecimali.

Codice modello	Modello
01	C250
02	C500
03	C120
0E	C2000
10	C1000H
11	C2000H/CQM1/CPM2A/CPM2C/CPM1/CPM1A/SRM1(-V2)
12	C20H/C28H/C40H/C200H/C200HS
20	CV500
21	CV1000
22	CV2000
40	CVM1-CPU01-E
41	CVM1-CPU11-E
42	CVM1-CPU21-E

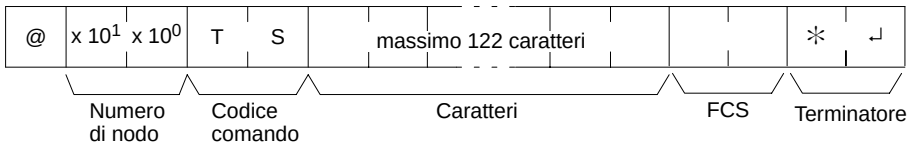
4-5-27 Test di comunicazione–– TS

Restituisce, inalterato, un blocco di dati trasmessi dal computer host.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



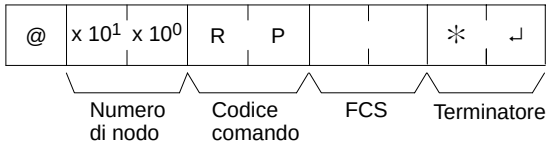
Parametri

Caratteri (comando, risposta)
Per il comando, questa impostazione specifica qualsiasi carattere a parte il ritorno carrello (CHR$(13)). Per la risposta, gli stessi caratteri specificati dal comando verranno restituiti inalterati se il test avrà successo.

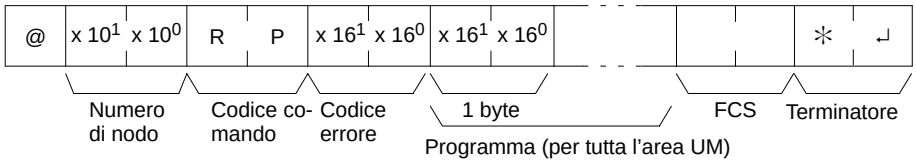
4-5-28 Lettura programma dalla CPU –– RP

Legge il contenuto dell'area di programma utente del PLC nel linguaggio macchina (codice oggetto). I contenuti vengono letti come un blocco unico dall'inizio alla fine.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

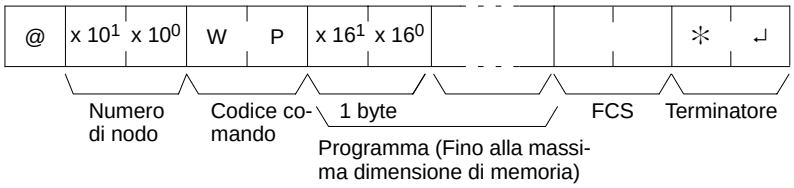
Programma (risposta)
Il programma viene letto dall'intera area di programma.

Nota Per interrompere l'operazione in corso, eseguire il comando ABORT (XZ).

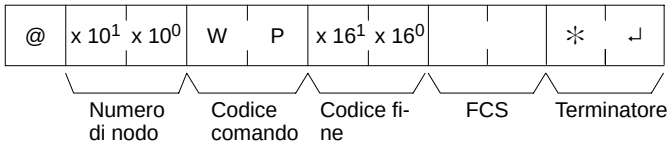
4-5-29 Scrittura programma nella CPU – WP

Scrive, nell'area del programma utente del PLC, il programma in linguaggio macchina (codice oggetto) trasmesso dal computer host. Il contenuto viene scritto come un blocco unico a partire dall'inizio.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Programma (comando)
I dati del programma all'interno della massima dimensione di memoria.

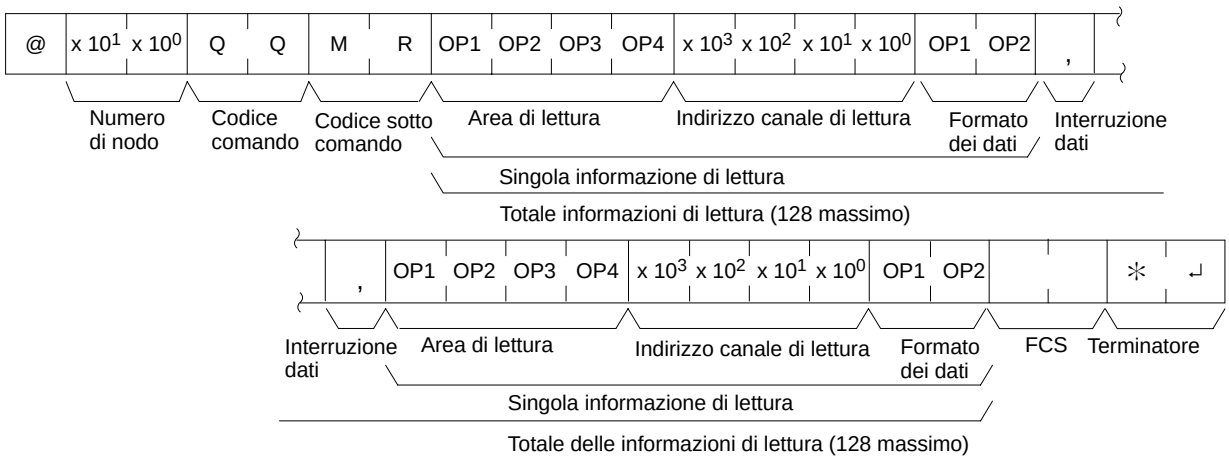
4-5-30 Registrazioni composite arre dati –– QQ

Registra nel PLC i bit, i canali e i temporizzatori/contatori che devono essere letti e ne legge lo stato come un batch.

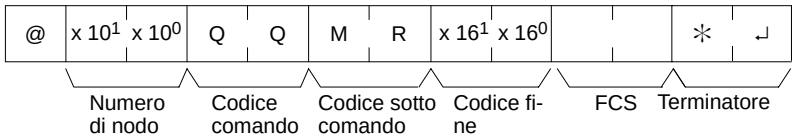
Registrazione delle informazioni lette

Registrare le informazioni dei bit, canali e temporizzatori/contatori che devono essere letti.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

Area di lettura (comando)
Specifica con un codice di quattro caratteri l'area che deve essere letta. I codici specificati sono elencati nella tabella riportata di seguito.

Indirizzo canale di lettura, formato dei dati (comando)
Le informazioni relative alla lettura, indicate in base all'area e al tipo di dati, sono riportate nella tabella seguente. I "Dati di lettura" vengono specificati su quattro digit in BCD, mentre il formato su due digit in BCD.

Classificazione dell'area	Dati da leggere	Area di lettura	Canale di lettura		Formato dei dati
			PLC CPM2A/ CPM2C	PLC CPM1/ CPM1A/ SRM1(-V2)	
IR o SR	Bit	C I O (S)	0000 a 0049 0200 a 0255	0000 a 0019 0200 a 0255	00 a 15 (decimale)
	Canale				"CH"
LR	Bit	L R (S) (S)	0000 a 0015	0000 a 0015	00 a 15 (decimale)
	Canale				"CH"
HR	Bit	H R (S) (S)	0000 a 0019	0000 a 0019	00 a 15 (decimale)
	Canale				"CH"
AR	Bit	A R (S) (S)	0000 a 0023	0000 a 0015	00 a 15 (decimale)
	Bit				"CH"
Temporizzatore	Flag di completamento	T I M (S)	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
Temporizzatore veloce	Flag di completamento	T I M H	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
Temporizzatore lento	Flag di completamento	T I M L	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
Temporizzatore molto veloce	Flag di completamento	T M H H	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
Contatore	Flag di completamento	C N T (S)	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
Contatore reversibile	Flag di completamento	C N T R	0000 a 0255	0000 a 0127	2 caratteri diversi da "CH"
	PV				"CH"
DM	Canale	D M (S) (S)	0000 a 2047 6144 a 6655	0000 a 1023* 6144 a 6655	Ogni 2 caratteri

Nota *Per i PLC SRM1, il range DM è compreso tra 0000 e 2047.

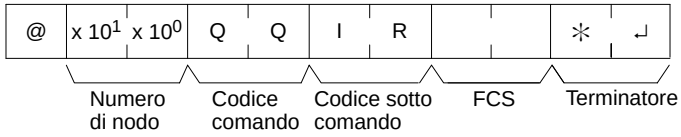
(S): Spazio

Interruzione dati (comando)
L'informazione letta viene specificata in item singoli separati da un codice di interruzione (,). Il numero massimo di elementi che possono essere specificati è 128. (Quando viene specificato il PV di temporizzatori/contatori, viene restituito anche lo stato del flag di completamento che deve pertanto essere conteggiato come se fossero due elementi).

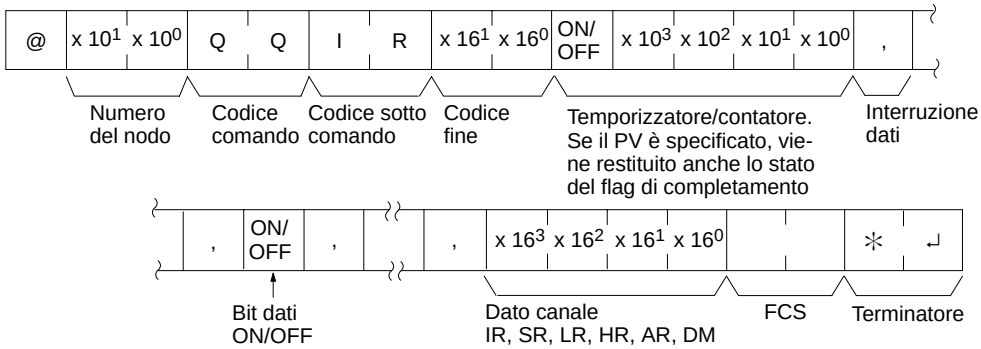
Lettura batch

Lo stato di bit, canali e temporizzatori/contatori viene letto come batch in base alle informazioni registrate con QQ.

Formato del comando



Formato della risposta Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



Parametri

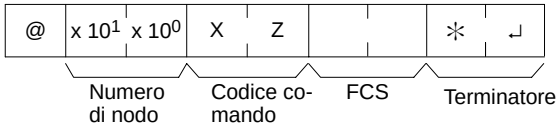
Lettura dei dati (risposta)
I dati letti sono restituiti in base al formato dei dati e all'ordine in cui sono stati registrati utilizzando QQ. Se è stato specificato il "Flag di completamento", vengono restituiti anche i bit dei dati (ON oppure OFF). Se è stato specificato il "Canale" viene restituito il canale. Tuttavia, se è stato specificato il "PV" per temporizzatori/contatori, il PV viene restituito dopo il flag di completamento.

Interruzione dei dati (risposta)
Il codice di interruzione (,) viene restituito alle sezioni che vengono lette.

4-5-31 Interruzione della comunicazione –– XZ

Annulla l'operazione host link in fase di elaborazione ed abilita la ricezione del comando successivo. Il comando ABORT non riceve risposta.

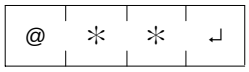
Formato del comando



4-5-32 Inizializzazione della comunicazione –– **

Inizializza la procedura di controllo della trasmissione di tutti i PLC connessi al computer host. Il comando INITIALIZE non utilizza i numeri di nodo per FCS e non riceve risposta.

Formato del comando



4-5-33 Risposta dell'istruzione TXD –– EX

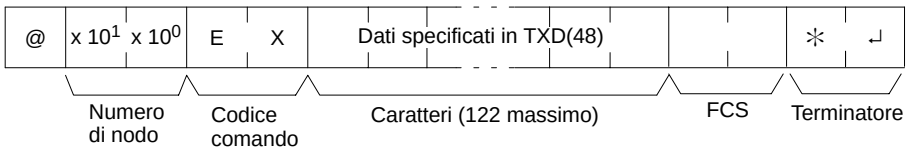
Questo comando viene supportato solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Si tratta del formato di risposta utilizzato quando l'istruzione TXD(48) dei PLC viene eseguita in modalità di comunicazione host link. Nessun comando viene associato all'istruzione EX.

TXD(48) converte i dati specificati in ASCII e li trasmette al computer host in questo formato. La risposta può contenere fino a 122 caratteri di dati ASCII. (TXD(48) non supporta i frame multipli).

Formato della risposta

Il codice di fine 00 indica il completamento normale.



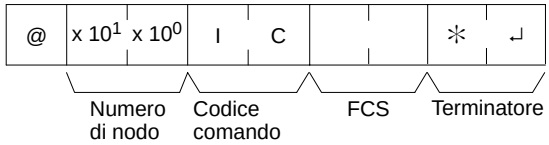
Parametri

Caratteri (risposta)
Si tratta dei dati specificati in TXD(48) che sono stati convertiti in ASCII.

4-5-34 Comando non definito –– IC

Si tratta della risposta che viene restituita se il codice di comando non può essere decodificato. Controllare il codice.

Formato della risposta



Capitolo 5
Aree di memoria

Questo capitolo descrive la struttura delle aree di memoria del PC e spiega come utilizzarle.

5-1 Funzioni area di memoria del CPM1/CPM1A 234
5-1-1 Struttura area di memoria 234
5-1-2 Area IR 235
5-1-3 Area SR 236
5-1-4 Area TR 236
5-1-5 Area HR 236
5-1-6 Area AR 236
5-1-7 Area LR 236
5-1-8 Area temporizzatori/contatori 236
5-1-9 Area DM 237
5-2 Funzioni area di memoria del CPM2A/CPM2C 237
5-2-1 Struttura area di memoria 237
5-2-2 Area IR 238
5-2-3 Area SR 241
5-2-4 Area TR 241
5-2-5 Area HR 242
5-2-6 Area AR 242
5-2-7 Area LR 242
5-2-8 Area temporizzatori/contatori 242
5-2-9 Area DM 242
5-3 Funzioni area di memoria dell'SRM1(-V2) 243
5-3-1 Struttura area di memoria 243
5-3-2 Area IR 244
5-3-3 Area SR 244
5-3-4 Area TR 244
5-3-5 Area HR 245
5-3-6 Area AR 245
5-3-7 Area LR 245
5-3-8 Area temporizzatori/contatori 245
5-3-9 Area DM 245
5-4 Memoria flash SRM1(-V2) 246

5-1 Funzioni area di memoria del CPM1/CPM1A

5-1-1 Struttura area di memoria

Con il CPM1/CPM1A, è possibile utilizzare le aree di memoria riportate di seguito.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Area ingresso	IR 000 a IR 009 (10 canali)	IR 00000 a IR 00915 (160 bit)	Bit che possono essere assegnati ai terminali di I/O esterni.
	Area uscita	IR 010 a IR 019 (10 canali)	IR 01000 a IR 01915 (160 bit)	
	Area di lavoro	IR 200 a IR 231 (32 canali)	IR 20000 a IR 23115 (512 bit)	Bit di lavoro che possono essere liberamente utilizzati all'interno del programma.
Area SR		SR 232 a SR 255 (24 canali)	SR 23200 a SR 25515 (384 bit)	Bit che svolgono funzioni specifiche come bit di controllo e flag.
Area TR		---	TR 0 a TR 7 (8 bit)	Bit utilizzati per la memorizzazione temporanea dello stato ON/OFF nei rami del programma.
Area HR[2]		HR 00 a HR 19 (20 canali)	HR 0000 a HR 1915 (320 bit)	Bit che memorizzano i dati e mantengono lo stato ON/OFF quando viene disattivata l'alimentazione.
Area AR[2]		AR 00 a AR 15 (16 canali)	AR 0000 a AR 1515 (256 bit)	Bit che svolgono funzioni specifiche come bit di controllo e flag.
Area LR[1]		LR 00 a LR 15 (16 canali)	LR 0000 a LR 1515 (256 bit)	Utilizzata Lper le connessioni di dati 1 a 1 con altri PC.
Area temporizzatore/ contatore[2]		TC 000 a TC 127 (numeri temporizzatore/contatore)[3]		Vengono utilizzati gli stessi numeri per temporizzatori e contatori.
Area DM	Lettura/ scrittura[2]	DM 0000 a DM 0999 DM 1022 a DM 1023 (1002 canali)	---	È possibile accedere ai dati dell'area DM solo nei moduli canale. I valori dei canali vengono mantenuti quando viene disattivata l'alimentazione.
	Registro errori	DM 1000 a DM 1021 (22 canali)	---	In caso di errori, viene utilizzata per memorizzare la data di occorrenza e il codice dell'errore. Quando non viene utilizzata la funzione di registro degli errori, è possibile impiegare questi canali come DM di lettura/scrittura.
	Sola lettura[4]	DM 6144 a DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma.
	Setup PC[4]	DM 6600 a DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzata per la memorizzazione di diversi parametri che controllano il funzionamento del PLC.

Note

1. I bit IR e LR che non vengono utilizzati per le funzioni alle quali sono preposti, possono essere impiegati come bit di lavoro.
2. Il backup del contenuto dell'area HR, dell'area AR, dell'area di contatori e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito mediante un condensatore. Il tempo di backup varia a seconda della temperatura ambiente, ma a 25°C il condensatore esegue il backup della memoria per 20 giorni. Se l'alimentazione viene disattivata per un periodo più lungo del tempo di backup, il contenuto della memoria verrà cancellato e AR1314 passerà su ON. (Questo flag passa in posizione ON quando i dati non possono essere memorizzati ancora dal condensatore interno). Per la relazione tra i tempi di backup e la temperatura, fare riferimento al grafico incluso in *2-1-2 Caratteristiche* all'interno del *Manuale operativo di CPM1 e CPM1A*.
3. Quando si accede ai PV, i numeri TC vengono utilizzati come dati di canali. Quando invece si accede ai flag di completamento, i flag sono impiegati come bit dei dati.
4. I dati nei canali da DM 6144 al DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati mediante un dispositivo di programmazione.

5-1-2 Area IR

Di seguito vengono illustrate le funzioni dell'area IR.

Bit di I/O

I bit dell'area IR da IR 00000 a IR 01915 vengono assegnati ai terminali del modulo CPU e dei moduli I/O. Questi bit riflettono lo stato ON/OFF dei segnali di ingresso e uscita. I bit di ingresso iniziano da IR 00000, mentre quelli di uscita da IR 01000.

La seguente tabella indica i bit IR assegnati ai terminali di I/O dei moduli CPU del CPM1 e del modulo I/O del CPM1-20EDR.

Modulo CPU CPM1	I/O	Terminali modulo CPU	Terminali unità I/O
CPM1-10CDR-□	Ingressi	6 punti: 00000 a 00005	12 punti: 00100 a 00111
	Uscite	4 punti: 01000 a 01003	8 punti: 01100 a 01107
CPM1-20CDR-□	Ingressi	12 punti: 00000 a 00011	12 punti: 00100 a 00111
	Uscite	8 punti: 01000 a 01007	8 punti: 01100 a 01107
CPM1-30CDR-□	Ingressi	18 punti: 00000 a 00011, 00100 a 00105	12 punti: 00200 a 00211
	Uscite	12 punti: 01000 a 01007, 01100 a 01103	8 punti: 01200 a 01207
CPM1-30CDR-□ -V1	Ingressi	18 punti: 00000 a 00011, 00100 a 00105	36 punti: 00200 a 00211, 00300 a 00311, 00400 a 00411
	Uscite	12 punti: 01000 a 01007, 01100 a 01103	24 punti: 01200 a 01207, 01300 a 01407, 01400 a 01407

La seguente tabella indica i bit IR assegnati ai terminali di I/O dei moduli CPU del CPM1A e del modulo di espansione I/O.

Nº di terminali I/O del modulo CPU	Terminali modulo CPU		Terminali modulo di espansione I/O CPM1A-20ED□						Alimentazione	Numero modello
	Ingressi	Uscite	Ingressi	Uscite	Ingressi	Uscite	Ingressi	Uscite		
10	6 punti: 00000 a 00005	4 punti: 01000 a 01003	---	---	---	---	---	---	c.a.	CPM1A-10CD□-A
									c.c.	CPM1A-10CD□-D
20	12 punti: 00000 a 00011	8 punti: 01000 a 01007	---	---	---	---	---	---	c.a.	CPM1A-20CD□-A
									c.c.	CPM1A-20CD□-D
30	18 punti: 00000 a 00011, 00100 a 00105	12 punti: 01000 a 01007, 01100 a 01103	12 punti: 00200 a 00211	8 punti: 01200 a 01207	12 punti: 00300 a 00311	8 punti: 01300 a 01307	12 punti: 00400 a 00411	8 punti: 01400 a 01407	c.a.	CPM1A-30CD□-A
									c.c.	CPM1A-30CD□-D
40	24 punti: 00000 a 00011, 00100 a 00111	16 punti: 01000 a 01007, 01100 a 01107	12 punti: 00200 a 00211	8 punti: 01200 a 01207	12 punti: 00300 a 00311	8 punti: 01300 a 01307	12 punti: 00400 a 00411	8 punti: 01400 a 01407	c.a.	CPM1A-40CD□-A
									c.c.	CPM1A-40CD□-D

Bit di lavoro

I bit di lavoro possono essere liberamente utilizzati all'interno del programma. Tuttavia, possono essere usati solo nel programma e non per I/O esterni diretti.

5-1-3 Area SR

Questi bit vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento del CPM1/CPM1A oppure come contenitori dei valori impostati e correnti per le diverse funzioni. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

I canali da SR 244 a SR 247 possono essere utilizzati come bit di lavoro quando gli interrupt di ingresso non vengono impiegati in modalità contatore.

5-1-4 Area TR

Quando un diagramma a relè complesso non può essere programmato in codice mnemonico in modo completo, questi bit vengono utilizzati per memorizzare temporaneamente le condizioni ON/OFF nei rami del programma. Questi bit vengono impiegati solo per il codice mnemonico. Programmando direttamante con il software di programmazione, i bit TR vengono gestiti in modo automatico.

Gli stessi bit TR non possono essere utilizzati più di una volta nell'ambito dello stesso blocco di istruzioni, ma possono essere impiegati più volte in blocchi di istruzioni diversi. Lo stato ON/OFF dei bit TR non può essere controllato da una unità periferica.

Per alcuni esempi relativi all'utilizzo dei bit TR nella programmazione, fare riferimento a pagina 262.

5-1-5 Area HR

Questi bit conservano lo stato ON/OFF anche quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM1/CPM1A. Questi bit lavorano allo stesso modo come bit di lavoro.

5-1-6 Area AR

Si tratta di bit che vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento del CPM1/CPM1A. Questi bit conservano lo stato ON/OFF anche quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM1/CPM1A. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

5-1-7 Area LR

Quando esiste una connessione tra un CPM1/CPM1A ed un altro PLC CPM1/CPM1A, CQM1, SRM1(-V2) o C200HS, questi bit vengono utilizzati per la condivisione dei dati. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 171.

Quando non vengono utilizzati nelle connessioni PC link 1:1, i bit LR possono essere usati come bit di lavoro.

5-1-8 Area temporizzatori/contatori

Si tratta di un'area utilizzata per gestire i temporizzatori e i contatori creati con le istruzioni TIM, TIMH(15), CNT e CNTR(12). Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori ed ogni numero può essere impiegato solo una volta nel programma utente. Non è possibile utilizzare lo stesso numero TC per più di una volta anche per istruzioni diverse.

I numeri TC vengono utilizzati per la creazione di temporizzatori e contatori e per l'accesso a flag di completamento e valori correnti (PV). Se un numero TC viene designato per i dati di canali, accede al valore corrente (PV); se viene utilizzato per i dati dei bit, accede al flag di completamento per il temporizzatore/contatore.

Per ulteriori informazioni su temporizzatori e contatori, fare riferimento alle istruzioni a partire da pagina 298.

5-1-9 Area DM

I dati dell'area DM sono indirizzabili slo a canale. Il contenuto dell'area DM viene mantenuto anche quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM1/CPM1A.

I canali DM da DM 0000 a DM 0999, DM 1022 e DM 1023 possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma. Altri canali DM vengono assegnati a funzioni specifiche come quelle riportate di seguito.

Registro errori I canali da DM 1000 a DM 1021 contengono le informazioni sul registro degli errori. Per ulteriori informazioni sul registro degli errori, fare riferimento al *Capitolo 9 Rilevamento degli errori*.

Setup PLC I canali da DM 6600 a DM 6655 contengono il setup del PLC. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *1-1 Setup del PLC*.

5-2 Funzioni area di memoria del CPM2A/CPM2C

5-2-1 Struttura area di memoria

Con il CPM2A/CPM2C è possibile utilizzare le aree di memoria riportate di seguito.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Area di ingresso	IR 000 a IR 009 (10 canali)	IR 00000 a IR 00915 (160 bit)	Bit che possono essere assegnati ai terminali di I/O esterni.
	Area di uscita	IR 010 a IR 019 (10 canali)	IR 01000 a IR 01915, (160 bit)	
	Area di lavoro	IR 020 a IR 049, IR 200 a IR 227 (58 canali)	IR 02000 a IR 04915, IR 20000 a IR 22715 (928 bit)	Bit di lavoro che possono essere liberamente utilizzati all'interno del programma.
Area SR		SR 228 a SR 255 (28 canali)	SR 22800 a SR 25515 (448 bit)	Bit che svolgono funzioni specifiche come bit di controllo e flag.
Area TR		---	TR 0 a TR 7 (8 bit)	Bit utilizzati per la memorizzazione temporanea dello stato ON/OFF nei rami del programma.
Area HR[2]		HR 00 a HR 19 (20 canali)	HR 0000 a HR 1915 (320 bit)	Bit che memorizzano i dati e mantengono lo stato ON/OFF quando viene disattivata l'alimentazione.
Area AR[2]		AR 00 a AR 23 (24 canali)	AR 0000 a AR 2315 (384 bit)	Bit che svolgono funzioni specifiche come bit di controllo e flag.
Area LR[1]		LR 00 a LR 15 (16 canali)	LR 0000 a LR 1515 (256 bit)	Utilizzati per connessioni di dati 1 a 1 con altri PLC.
Area temporizzatore/ contatore[2]		TC 000 a TC 255 (numeri temporizzatore/contatore)[3]		Vengono utilizzati gli stessi numeri per temporizzatori e contatori.
Area DM	Lettura/scrittura[2]	DM 0000 a DM 1999 DM 2022 a DM 2047 (2026 canali)	---	È possibile accedere ai dati dell'area DM solo nei moduli di canali. I valori dei canali vengono mantenuti quando viene disattivata l'alimentazione.
	Registro errori	DM 2000 a DM 2021 (22 canali)	---	In caso di errori, viene utilizzata per memorizzare la data di occorrenza e il codice dell'errore. Quando non viene utilizzata la funzione di registro degli errori, è possibile impiegare questi canali come DM di lettura/scrittura.
	Sola lettura[4]	DM 6144 a DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma.
	Setup PC[4]	DM 6600 a DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzati per la memorizzazione di diversi parametri che controllano il funzionamento del PLC.

Note
1. I bit IR e LR che non vengono utilizzati per le funzioni assegnate, possono essere impiegati come bit di lavoro.
2. Il backup del contenuto dell'area HR, dell'area AR, dell'area del contatore e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito mediante la batteria del modulo CPU. In caso di guasto o rimozione della batteria, il contenuto delle aree verrà

perso e saranno ripristinati i valori predefiniti (nei moduli CPU del CPM2C senza batteria, il backup delle aree verrà eseguito mediante un condensatore).

3. Quando vengono utilizzati i numeri TC come operandi di canale, si accede al PV del temporizzatore o del contatore, mentre quando vengono usati come operandi di bit, si accede ai relativi flag di completamento.
4. I dati dei canali da DM 6144 al DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati da un dispositivo di programmazione.
5. Il programma e i dati nei canali da DM 6144 al DM 6655 vengono memorizzati nella memoria flash.

5-2-2 Area IR

Di seguito vengono illustrate le funzioni dell'area IR.

I bit dell'area IR da IR 00000 a IR 01915 vengono assegnati ai terminali del modulo CPU e ai moduli di espansione. Si tratta di bit che riflettono i segnali di ingresso e di uscita.

I canali IR che non vengono assegnati a ingressi o uscite possono essere utilizzati come canali di lavoro. Inoltre, i bit non impiegati nei canali IR assegnati alle uscite vengono usati come bit di lavoro.

Nota Quando tutti i bit di un canale non vengono utilizzati come bit di ingresso, i bit non impiegati vengono resettati su 0 automaticamente. È necessario che i bit rimanenti nei canali di ingresso non vengano usati come bit di lavoro.

Assegnazione al modulo CPU I bit di ingresso vengono assegnati al modulo CPU a partire dal canale IR 000, mentre i bit di uscita vengono assegnati al modulo CPU a partire dal canale IR 010.

La tabella riportata di seguito indica i bit IR assegnati ai terminali di I/O dei moduli CPU del CPM2A/CPM2C.

Modulo CPU	I/O	Terminali modulo CPU
CPM2C-10CD□-□	6 ingressi[1]	00000 a 00005 (IR 00000 a IR 00005)
	4 uscite	01000 a 01003 (IR 01000 a IR 01003)
CPM2C-20CD□-□	12 ingressi[1]	00000 a 00011 (IR 00000 a IR 00011)
	8 uscite	01000 a 01007 (IR 01000 a IR 01007)
CPM2A-30CD□-□	18 ingressi[1]	00000 a 00011 (IR 00000 a IR 00011) e 00100 a 00105 (IR 00100 a IR 00105)
	12 uscite	01000 a 01007 (IR 01000 a IR 01007) e 01100 a 01103 (IR 01100 a IR 01103)
CPM2A-40CD□-□	24 ingressi[1]	00000 a 00011 (IR 00000 a IR 00011) e 00100 a 00111 (IR 00100 a IR 00111)
	16 uscite	01000 a 01007 (IR 01000 a IR 01007) e 01100 a 01107 (IR 01100 a IR 01107)
CPM2A-60CD□-□	36 ingressi[1]	00000 a 00011 (IR 00000 a IR 00011), 00100 a 00111 (IR 00100 a IR 00111) e 00200 a 00211 (IR 00200 a IR 00211)
	24 uscite	01000 a 01007 (IR 01000 a IR 01007), 01100 a 01107 (IR 01100 a IR 01107) e 01200 a 01207 (IR 01100 a IR 01107)

Note

1. I bit non utilizzati nei canali IR 000, IR 001 e IR 002 non possono essere impiegati come bit di lavoro.
2. I bit di ingresso riportati nella seguente tabella possono operare come ingressi normali oppure è possibile assegnare a questi bit funzioni speciali nel setup del PLC.

   Le funzioni speciali per i bit di ingresso da IR 00000 a IR 00002 vengono impostate nel DM 6642:

Indirizzo bit	Impostazioni setup del PLC (bit da 08 a 15 in DM 6642)		
	00	01	02, 03 o 04
IR 00000	Utilizzati come ingressi normali.	Utilizzati come ingressi del contatore veloce.	Utilizzati come ingressi per il controllo di impulsi sincronizzati.
IR 00001			
IR 00002			Utilizzato come ingresso normale.

Le funzioni per i bit di ingresso da IR 00003 a IR 00006 vengono impostate nel DM 6628:

Indirizzo bit	Bit in DM 6628	Impostazioni setup del PLC (in DM 6628)		
		0	1	2
IR 00003	00 a 03	Utilizzati come ingressi normali.	Utilizzati come ingressi ad interrupt (inclusa la modalità contatore).	Utilizzati come ingressi a risposta rapida.
IR 00004	04 a 07			
IR 00005*	08 a 11			
IR 00006*	12 a 15			

Note *L'ingresso 00006 non è disponibile e l'ingresso 00005 deve essere utilizzato come ingresso normale nei moduli CPU del CPM2C con 10 punti di I/O.

3. I bit di uscita IR 01000 e IR 01001 possono operare come ingressi normali oppure possono essere utilizzati per le uscite a impulsi con PULS(65), SYNC(—) o PWM(—) (per le funzioni di uscita a impulsi, è necessario utilizzare un modulo CPU con uscite a transistor).

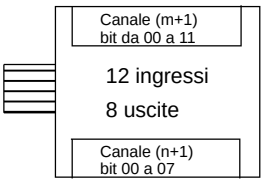
Istruzione	Funzione
PULS(65)	Con SPED(64): Uscita impulsiva monofase senza accelerazione o decelerazione
	Con ACC(—): Uscita impulsiva monofase con accelerazione e decelerazione trapezioidali
SYNC(—)	Uscita di controllo a impulsi sincronizzati
PWM(—)	Uscita impulsiva con rapporto di lavoro utile variabile

Assegnazione al modulo di espansione (moduli CPU del CPM2A)

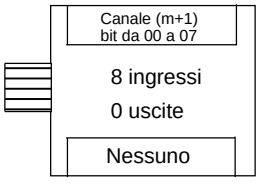
È possibile collegare fino a 3 moduli di espansione al modulo CPU del CPM2A. I bit di I/O vengono assegnati ai moduli di espansione a partire dai successivi canali di I/O disponibili.

La figura riportata di seguito indica i bit di I/O assegnati a ciascun modulo di espansione quando l'ultimo canale di ingresso assegnato era "m" e l'ultimo canale di ingresso era "n."

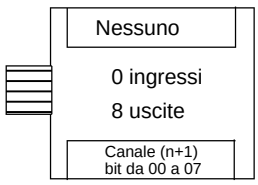
Modulo di espansione I/O CPM1A-20ED□□



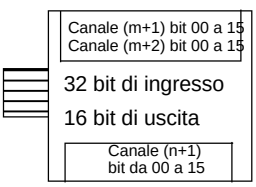
Modulo di espansione I/O CPM1A-8ED



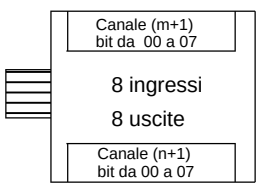
Modulo di espansione I/O CPM1A-8ER/8ET/8ET1



Modulo I/O analogico CPM1A-MAD01



Modulo di collegamento I/O Compobus/S CPM1A-SRT21



Esempio 1:
Un modulo di espansione I/O CPM1A-20ED□□ (12 ingressi e 8 uscite) viene collegato ad un modulo CPU con 30 punti di I/O.

Modulo		Bit di ingresso assegnati	Bit di uscita assegnati
1	Modulo CPU (CPM2A-30CD□-□)	IR 00000 a IR 00011 e IR 00100 a IR 00105	IR 01000 a IR 01007 e IR 01100 a IR 01103
2	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00200 a IR 00211	IR 01200 a IR 01207

Esempio 2:
Tre moduli di espansione vengono collegati ad un modulo CPU con 30 punti di I/O.

Modulo		Bit di ingresso assegnati	Bit di uscita assegnati
1	Modulo CPU (CPM2A-30CD□-□)	IR 00000 a IR 00011 e IR 00100 a IR 00105	IR 01000 a IR 01007 e IR 01100 a IR 01103
2	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00200 a IR 00211	IR 01200 a IR 01207
3	Modulo I/O analogico (CPM1A-MAD01)	IR 00300 a IR 00315 e IR 00400 a IR 00415	IR 01300 a IR 01315
4	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00500 a IR 00511	IR 01400 a IR 01407

Esempio 3:
Tre moduli di espansione vengono collegati ad un modulo CPU con 40 punti di I/O.

Modulo		Bit di ingresso assegnati	Bit di uscita assegnati
1	Modulo CPU (CPM2A-40CD□-□)	IR 00000 a IR 00011 e IR 00100 a IR 00111	IR 01000 a IR 01007 e IR 01100 a IR 01107
2	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00200 a IR 00211	IR 01200 a IR 01207
3	Modulo di espansione I/O (CPM1A-8ED)	IR 00300 a IR 00307	Nessuno*
4	Modulo di espansione I/O (CPM1A-8ER/ET/ET1)	Nessuno*	IR 01300 a IR 01307

Nota Se un modulo di espansione I/O non dispone di ingressi, non verranno assegnati canali di ingresso. In caso di assenza delle uscite, saranno i canali di uscita a non essere assegnati.

Esempio 4:
Tre moduli di espansione vengono collegati al modulo CPU con 60 punti di I/O.

Modulo		Bit di ingresso assegnati	Bit di uscita assegnati
1	Modulo CPU (CPM2A-60CD□-□)	IR 00000 a IR 00011, IR 00100 a IR 00111 e IR 00200 a IR 00211	IR 01000 a IR 01007, IR 01100 a IR 01107 e IR 01200 a IR 01207
2	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00300 a IR 00311	IR 01300 a IR 01307
3	Modulo di collegamento I/O Compobus/S (CPM1A-SRT21)	IR 00400 a IR 00407 (IR 00408 e IR 00409*)	IR 01400 a IR 01407
4	Modulo di espansione I/O (CPM1A-20ED□□)	IR 00500 a IR 00511	IR 01500 a IR 01507

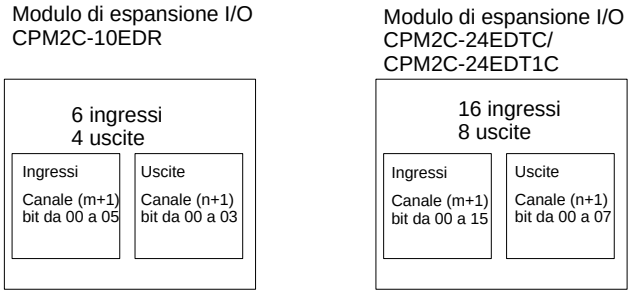
Nota Il modulo di collegamento I/O CompoBus/S dispone di due flag di stato: flag di comunicazione e flag di errore. Questi flag vengono assegnati ai bit 8 e 9 del canale di ingresso.

Assegnazione al modulo di espansione (moduli CPU del CPM2C)

È possibile collegare fino a 5 moduli di espansione ad un modulo CPU del CPM2C. I bit di I/O vengono assegnati ai moduli di espansione a partire dai successivi canali di I/O disponibili.

Altri moduli di espansione (moduli I/O analogici e moduli di collegamento I/O CompoBus/S) non possono essere collegati ad un modulo CPU del CPM2C.

La figura riportata di seguito indica i bit di I/O assegnati a ciascun modulo di espansione I/O quando l'ultimo canale di ingresso assegnato era "m" e l'ultimo canale di uscita assegnato era "n".



Esempio:

Cinque moduli di espansione I/O, ognuno dotato di 24 punti di I/O, vengono collegati ad un modulo CPU con 20 punti di I/O per un totale di 140 punti di I/O.

Modulo		Bit di ingresso assegnati	Bit di uscita assegnati
1	Modulo CPU (CPM2A-20CD□□-□)	IR 00000 a IR 00011	IR 01000 a IR 01007
2	Modulo di espansione I/O (CPM1A-24EDTC)	IR 00100 a IR 00115	IR 01100 a IR 01107
3	Modulo di espansione I/O (CPM1A-24EDTC)	IR 00200 a IR 00215	IR 01200 a IR 01207
4	Modulo di espansione I/O (CPM1A-24EDTC)	IR 00300 a IR 00315	IR 01300 a IR 01307
5	Modulo di espansione I/O (CPM1A-24EDTC)	IR 00400 a IR 00415	IR 01400 a IR 01407
6	Modulo di espansione I/O (CPM1A-24EDTC)	IR 00500 a IR 00515	IR 01500 a IR 01507

5-2-3 Area SR

Questi bit vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento del CPM2A oppure come contenitori dei valori impostati e correnti per le diverse funzioni. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

Alcuni canali dell'area SR possono essere utilizzati come canali di lavoro quando non vengono impiegati per la funzione assegnata.

5-2-4 Area TR

Quando un diagramma a relè complesso non può essere programmato in codice mnemonico in modo completo, i bit vengono utilizzati per memorizzare temporaneamente le condizioni di esecuzione ON/OFF nei rami del programma. Questi bit vengono impiegati solo per il codice mnemonico. Programmando direttamante con il software di programmazione, i bit TR vengono gestiti in modo automatico.

Gli stessi bit TR non possono essere utilizzati più di una volta nell'ambito dello stesso blocco di istruzioni, ma possono essere impiegati più volte in blocchi di istruzioni diversi. Lo stato ON/OFF dei bit TR non può essere controllato da un'unità periferica.

Per alcuni esempi relativi all'utilizzo dei bit TR nella programmazione, fare riferimento a pagina 262.

5-2-5 Area HR

Questi bit mantengono lo stato ON/OFF anche quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM2A. Questi bit lavorano allo stesso modo come bit di lavoro.

5-2-6 Area AR

Si tratta di bit che vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento del CPM2A. Questi bit mantengono lo stato ON/OFF anche quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM2A. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

5-2-7 Area LR

Si tratta dell'area utilizzata per lo scambio dei dati tra PLC quando si esegue una connessione 1 a1 tra il CPM2A e un altro PLC CPM2A, CPM1A, CPM2C, SRM1(-V2), CQM1, C200HS o C200HX/HG/HE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 170.

5-2-8 Area temporizzatori/contatori

Si tratta dell'area utilizzata per gestire i temporizzatori e i contatori creati con le istruzioni TIM, TIMH(15), TMHH(—), TIML (—), CNT e CNTR(12). Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori ed ogni numero può essere impiegato solo una volta nel programma utente. Non è possibile utilizzare lo stesso numero TC per più di una volta anche in caso di istruzioni diverse.

Utilizzare i numeri TC da 000 a 003 per TIMH(15) e i numeri TC da 004 a 007 per TMHH(—). Impiegando questi numeri del temporizzatore, la temporizzazione viene eseguita come un processo ad interrupt e il tempo di ciclo non influenza il funzionamento del temporizzatore.

I numeri TC vengono utilizzati per la creazione di temporizzatori e contatori e per l'accesso a flag di completamento e valori correnti (PV). Se un numero TC viene usato come operando di canale, accede al valore corrente (PV); se viene utilizzato come operando di bit, accede al flag di completamento per il temporizzatore/contatore.

Per ulteriori informazioni su temporizzatori e contatori, fare riferimento alle istruzioni a partire da pagina 298.

5-2-9 Area DM

I dati dell'area DM sono utilizzabili solo a canale. Il contenuto dell'area DM viene mantenuto anche quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento del CPM2A.

I canali DM da DM 0000 a DM 1999 e da DM 2022 a DM 2047 possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma. Altri canali DM vengono assegnati a funzioni specifiche come quelle riportate di seguito.

Registro errori

I canali da DM 2000 a DM 2021 contengono le informazioni sul registro degli errori. Per ulteriori informazioni sul registro degli errori, fare riferimento al *Capitolo 9 Rilevamento degli errori*.

Setup del PC

I canali da DM 6600 a DM 6655 contengono il setup del PLC. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *1-1 Setup del PC*.

5-3 Funzioni area di memoria dell'SRM1(-V2)

5-3-1 Struttura area di memoria

Con l'SRM1(-V2), è possibile utilizzare le aree di memoria riportate di seguito.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Area di ingresso	IR 000 a IR 007 (8 canali)	IR 00000 a IR 00715 (128 bit)	Bit che possono essere assegnati ai terminali di I/O esterni. Lo stato ON/OFF dei bit di I/O sarà uguale allo stato ON/OFF dei terminali di I/O. (Quando viene utilizzato il CompoBus/S in modalità 128 bit, i canali da IR 004 a IR 007 e da IR 014 a IR 017 possono essere utilizzati anche come bit di lavoro).
	Area di uscita	IR 010 a IR 017 (8 canali)	IR 01000 a IR 01715 (128 bit)	
	Area di lavoro	IR 008 a IR 009 IR 018 a IR 019 IR 200 a IR 239 (44 canali)	IR 00800 a IR 00915 IR 01800 a IR 01915 IR 20000 a IR 23915 (704 bit)	I bit di lavoro possono essere liberamente utilizzati all'interno del programma. I canali da IR 232 a IR 239 tuttavia, vengono utilizzati come l'area di ingresso MACRO quando viene impiegata l'istruzione MCRO(99).
Area SR		SR 240 a SR 255 (16 canali)	SR 24000 a SR 25507 (248 bit)	Bit utilizzati come spazio di memorizzazione per i flag e i valori correnti/valori impostati delle funzioni per il funzionamento dell'SRM1. Fare riferimento all'*Area SR*.
Area TR		---	TR 0 a TR 7 (8 bit)	Quando un diagramma a relè complesso non può essere registrato come mnemonico, questi bit vengono utilizzati per la memorizzazione temporanea dello stato ON/OFF nei rami del programma. Si tratta di bit temporanei che non possono essere usati all'interno di uno stesso blocco, ma, in caso di blocchi diversi, è possibile utilizzarne alcuni. Lo stato ON/OFF di questi bit non può essere controllato utilizzando la funzione di monitoraggio dei dispositivi di programmazione.
Area HR[2]		HR 00 a HR 19 (20 canali)	HR 0000 a HR 1915 (320 bit)	Bit che memorizzano i dati e conservano lo stato ON/OFF quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si arresta o si avvia il funzionamento. Vengono utilizzati allo stesso modo come bit di lavoro.
Area AR[2]		AR 00 a AR 15 (16 canali)	AR 0000 a AR 1515 (256 bit)	Bit utilizzati per funzioni specifiche come bit di controllo o flag. I canali da AR 04 a 07 sono impiegati come slave. Fare riferimento all'*Area AR*.
Area LR[1]		LR 00 a LR 15 (16 canali)	LR 0000 a LR 1515 (256 bit)	Utilizzata per le connessioni PC 1 a 1 con altri PC SRM1, CQM1 o C200HS.
Area temporizzatore/ contatore[2]		TC 000 a TC 127 (numeri temporizzatore/contatore)[3]		I temporizzatori e i contatori utilizzano le istruzioni TIM, TIMH(15), CNT e CNTR(12). Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori. I numeri dei temporizzatori/contatori devono essere specificati come bit quando si opera con i valori correnti dei temporizzatori/contatori. I dati del contatore verranno memorizzati anche quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si avvia o o si arresta il funzionamento dell'SRM1. Quando i temporizzatori/contatori vengono trattati come flag superiori, il relativo nu mero deve essere specificato come dati di relé.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area DM	Lettura/ scrittura[2]	DM 0000 a DM 1999 (2000 canali)	---	È possibile accedere ai dati dell'area DM solo nei moduli canale. I valori dei canali vengono mantenuti quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento. Le aree di lettura/scrittura possono essere lette e scritte liberamente all'interno del programma.
	Registro errori[4]	DM 2000 a DM 2021 (22 canali)	---	In caso di errori, viene utilizzata per memorizzare la data di occorrenza e il codice di errore. Fare riferimento a *7-15 Codifica istruzioni area destra.*
	Sola lettura[4]	DM 6144 a DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma
	Setup PC[4]	DM 6600 a DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzata per memorizzare i diversi parametri che controllano il funzionamento del PC.

Note
1. I bit di IR e di LR non utilizzati secondo le funzioni assegnate possono essere impiegati come bit di lavoro.
2. Il backup del contenuto dell'area HR, dell'area LR, dell'area contatore e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito mediante un condensatore o una batteria. Per la relazione tra i tempi di backup e la temperatura, fare riferimento al grafici in *2-1-2 Caratteristiche* nel *Manuale operativo del modulo di controllo master SRM1*.
3. Quando si accede a un PV, i numeri TC vengono utilizzati come dati di canale, mentre quando si accede ai flag di completamento vengono utilizzati come dati di bit.
4. I dati nei canali da DM 6144 a DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati da un dispositivo di programmazione.

5-3-2 Area IR

Di seguito sono riportate le funzioni dell'area IR.

Bit di I/O

I bit dell'area IR da IR 00000 a IR 00715 e da IR 01000 a IR 01715 vengono assegnati ai terminali del modulo CPU e del modulo I/O. Si tratta di bit che riflettono lo stato ON/OFF dei segnali di ingresso e di uscita. I bit di ingresso iniziano a partire da IR 00000, mentre i bit di uscita da IR 01000.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *1-4 Assegnazione area di dati e I/O* nel *Manuale operativo dei moduli di controllo master SRM1*.

Bit di lavoro

I bit di lavoro possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma. Tuttavia, possono essere impiegati solo all'interno del programma e non per I/O esterni diretti.

5-3-3 Area SR

Questi bit vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento dell'SRM1 oppure come contenitori dei valori impostati e correnti per le diverse funzioni. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

I canali da SR 240 a SR 247 e SR 250, SR 251 possono essere utilizzati anche come bit di lavoro, quando gli interrupt in ingresso non vengono usati in modalità contatore. I canali da SR 232 a SR 239 possono essere impiegati anche come bit di lavoro quando non si utilizza l'istruzione MCRO(99).

5-3-4 Area TR

Quando un diagramma a relè complesso non può essere programmato in codice mnemonico in modo completo, i bit vengono utilizzati per memorizzare temporaneamente le condizioni di esecuzione ON/OFF nei rami del programma. Questi bit vengono impiegati solo per il codice mnemonico. Programmando di-

rettamante con il software di programmazione, i bit TR vengono gestiti in modo automatico.

Gli stessi bit TR non possono essere utilizzati più di una volta nell'ambito dello stesso blocco di istruzioni, ma possono essere impiegati più volte in blocchi di istruzioni diversi. Lo stato ON/OFF dei bit TR non può essere controllato da un dispositivo di programmazione.

Per alcuni esempi relativi all'utilizzo dei bit TR nella programmazione, fare riferimento a pagina 278.

5-3-5 Area HR

Questi bit mantengono il loro stato di ON/OFF anche quando si disattiva l'alimentazione oppure si avvia o si arresta l'SRM1. Questi bit lavorano allo stesso modo come bit di lavoro.

5-3-6 Area AR

Questi bit vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento dell'SRM1. Si tratta di bit che mantengono lo stato anche quando si disattiva l'alimentazione oppure si avvia o si arresta l'SRM1. Per ulteriori informazioni sulle diverse funzioni dei bit, fare riferimento ai relativi capitoli del manuale oppure all'*Appendice C Aree di memoria*.

5-3-7 Area LR

Quando viene eseguita una connessione uno a uno dell'SRM1 con un altro PLC SRM1, CQM1, CPM1/CPM1A o C200HS, questi bit vengono utilizzati per la condivisione dei dati. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 171.

Quando non vengono utilizzati nelle connessioni PC lnk 1:1, i bit LR possono essere impiegati come bit di lavoro.

5-3-8 Area temporizzatori/contatori

Si tratta di un'area utilizzata per gestire i temporizzatori e i contatori creati con le istruzioni TIM, TIMH(15), CNT e CNTR(12). Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori ed ogni numero può essere impiegato solo una volta nel programma utente. Non è possibile utilizzare lo stesso numero TC per più di una volta anche in caso di istruzioni diverse.

I numeri TC vengono utilizzati per la creazione di temporizzatori e contatori e per l'accesso a flag di completamento e valori correnti (PV). Se un numero TC viene designato per i dati di canali, accede al valore corrente (PV); se viene utilizzato per i dati dei bit, accede al flag di completamento per il temporizzatore/contatore.

Per ulteriori informazioni su temporizzatori e contatori, fare riferimento alle istruzioni a partire da pagina 298.

5-3-9 Area DM

I dati dell'area DM solo nei moduli canale. Il contenuto dell'area DM viene mantenuto anche quando si disattiva l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento dell'SRM1.

I canali DM da DM 0000 a DM 1999 possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma. Altri canali DM vengono assegnati a funzioni specifiche come quelle riportate di seguito.

Registro errori

I canali da DM 2000 a DM 2021 contengono le informazioni sul registro degli errori. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al *Capitolo 9 Rilevamento degli errori*.

Setup PC

I canali da DM 6600 a DM 6655 contengono i dati relativi al setup del PLC. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *1-1 Setup del PLC*.

5-4 Memoria flash SRM1(-V2)

Per poter utilizzare l'area di memoria flash dei PLC SRM1, è necessario eseguire le impostazioni riportate di seguito.

Scrittura dati

Per poter scrivere nella memoria flash il contenuto dell'area UM, dell'area DM a sola lettura, (da DM 6144 a DM 6599) e dell'area DM riservata al setup del PLC (da DM 6600 a DM 6655), è necessario eseguire una delle operazioni riportate di seguito.

- Commutare l'SRM1 in modalità MONITOR o PROGRAM.
- Spegnere l'SRM1 e accenderlo nuovamente.

Nota **Backup del condensatore SRM1-CO01/02**
Eventuali modifiche eseguite nelle aree di memoria sopra riportate non vengono scritte e, se l'alimentazione resta disattivata per 20 o più giorni (a 25°C), le modifiche (nella RAM) andranno perse. In questo caso, il contenuto non modificato delle aree di memoria verrà letto dalla memoria flash una volta riavviato il PLC.

Modifica aree di memoria

Quando si utilizza l'SRM1 per la prima volta dopo aver eseguito le modifiche nell'area UM, nell'area DM a sola lettura (da DM 6144 a DM 6599) e nell'area riservata al setup del PC (da DM 6600 a DM 6655), è necessario considerare gli effetti relativi al ritardo dell'SRM1 nel funzionamento degli altri dispositivi.

Dopo aver eseguito le modifiche nelle aree di memoria sopra riportate, si verificherà un ritardo di massimo 850 ms nel primo funzionamento dell'SRM1 rispetto al funzionamento normale senza l'esecuzione di modifiche.

Tempi di ciclo

Quando viene eseguita una delle seguenti operazioni in modalità MONITOR o PROGRAM, non verranno visualizzate le avvertenze di superamento del tempo di ciclo. È necessario considerare gli effetti relativi all'uso dell'editazione on line nel tempo di risposta di I/O dell'SRM1.

- Modifiche del programma mediante editazione online.
- Modifiche nell'area DM a sola lettura (da DM 6144 a DM 6599).
- Modifiche nell'area di setup del PLC (DM 6600 a DM 6655).

Quando vengono eseguite le operazioni sopra riportate, il tempo di ciclo dell'SRM1 verrà aumentato fino a 850 ms. Durante la scrittura del contenuto del programma o della memoria, gli interrupt verranno disabilitati.

CAPITOLO 6
Programmazione in diagramma a relè

Questo capitolo spiega i passi principali e i concetti relativi alla programmazione. Vengono anche introdotte le istruzioni che servono per definire la struttura base di un diagramma a relè e per controllarne l'esecuzione. Il set completo di istruzioni viene descritto nel *Capitolo 7 - Istruzioni.*

6-1 Procedure di base 248
6-2 Terminologia 248
6-3 Diagrammi a relè di base 249
6-3-1 Termini di base 249
6-3-2 Codice mnemonico 250
6-3-3 Istruzioni del diagramma a relè 251
6-3-4 OUTPUT e OUTPUT NOT 254
6-3-5 L'istruzione END 254
6-3-6 Istruzioni dei blocchi logici 254
6-3-7 Come codificare più istruzioni 261
6-3-8 Controllo delle diramazioni abilitate dalla stessa condizione 262
6-3-9 Salti 265
6-4 Controllo stato dei bit 266
6-4-1 SET e RESET 267
6-4-2 Istruzioni differenziali sul fronte di salita/discesa 267
6-4-3 KEEP 267
6-4-4 Circuito di autoritenuta 268
6-5 Bit di lavoro (relè interni) 268
6-6 Accorgimenti di programmazione 270
6-7 Esecuzione del programma 271

6-1 Procedure di base

Vi sono diversi passi basilari richiesti per la scrittura di un programma. Nelle appendici E ed F vi sono alcune tabelle che possono essere fotocopiate per aiutare il programmatore (*Appendice E: Modulo di assegnazione degli I/O, Appendice F: Modulo di codifica del programma*).

1, 2, 3...

1. Definire l'elenco di tutti i dispositivi di I/O e dei punti di I/O che sono stati loro associati e preparare una tabella che mostri la corrispondenza fra i bit di I/O ed i dispositivi di I/O.
2. Se si utilizzano i bit LR per la connessione di due PLC, tenere a portata di mano le tabelle relative all'uso di questi bit.
3. Determinare quali canali sono disponibili come bit di lavoro e preparare una tabella in cui viene definito il loro significato.
4. Preparare anche le tabelle contenenti i temporizzatori/contatori (TC) oltre ai numeri associati alle istruzioni di salto (jump). La stessa funzione di TC può venire attribuita una sola volta all'interno del programma; i numeri di salto da 01 a 99 possono venire usati anch'essi solo una volta (i numeri assegnati ai TC sono descritti in *7-15 Istruzioni su temporizzatori e contatori*; i numeri associati all'istruzione di salto vengono invece descritti più avanti in questo capitolo).
5. Disegnare il diagramma a relè.
6. Immettere il programma nella CPU. Quando si usa la Console di Programmazione, questo comporta la conversione del programma in codice mnemonico (lista istruzioni).
7. Verificare se il programma presenta degli errori di sintassi e correggerli.
8. Eseguire il programma verificando se si presentano errori di esecuzione e, eventualmente, correggerli.
9. Dopo che è stato installato l'intero sistema di controllo e questo è pronto per venire utilizzato, eseguire il programma ed effettuare gli aggiustamenti di dettaglio nel caso questi si rendessero necessari.

Le procedure base del diagramma a relè sono descritte in *6-3 Diagrammi a relè di base*. Ci si prepari ad introdurre il programma attraverso la Console di Programmazione come descritto nel *Manuale operativo del CQM1* e nel *Manuale operativo del CPM1, Manuale operativo del CPM1A* e *Manuale dei moduli di controllo master SRM1* e mediante il software di programmazione come indicato nel relativo manuale. Per ulteriori informazioni relative alle operazioni di debug, fare riferimento al *Capitolo 9 Rilevamento degli errori*.

La parte rimanente del Capitolo 6 riguarda la programmazione più avanzata, le precauzioni di programmazione, e l'esecuzione del programma. Tutte le istruzioni di applicazione speciali sono riportate nel *Capitolo 7 Istruzioni*. L'eliminazione degli errori è trattata nel *Manuale operativo del CPM1* e nel *Manuale operativo del CPM1A, Manuale operativo del CPM2A, Manuale dei moduli di controllo master SRM1* e nel Manuale operativo del software di programmazione. Per ulteriori informazioni relative alle operazioni di debug, fare riferimento al *Capitolo 9 Rilevamento degli errori*.

6-2 Terminologia

Esistono fondamentalmente due tipi di istruzioni utilizzate nella programmazione in diagramma a relè: le istruzioni che corrispondono a simboli del diagramma a relè, e che sono usate sotto forma di istruzioni solo quando si procede alla conversione in lista istruzioni, e le istruzioni che vengono scritte sul lato destro del diagramma a relè, eseguite in base alle istruzioni che le precedono.

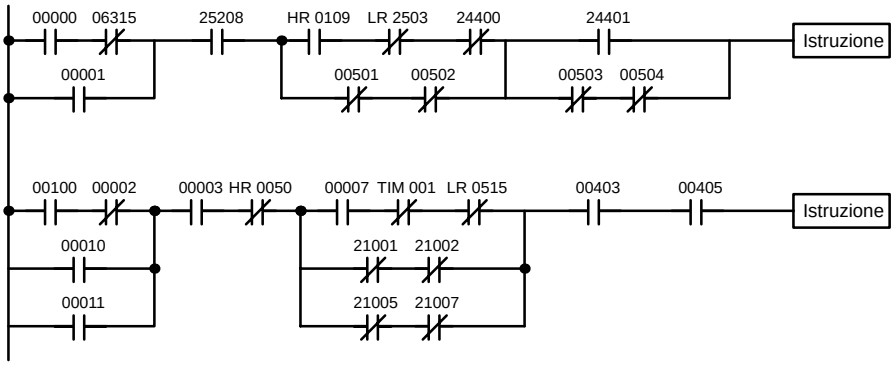
La maggior parte delle istruzioni dispongono di almeno uno o due operandi ad esse associati. Questi operandi costituiscono o indicano i dati che l'istruzione deve utilizzare. Si tratta talvolta di valori correnti, o più spesso di indirizzi delle aree dati in formato canale o bit contenenti i dati da utilizzare. Per esempio, l'istruzione MOV(21) che ha IR 000 come operando sorgente sposterà il conte-

nuto del canale IR 000 in un altro registro. La destinazione è specificata come secondo operando. Un bit il cui indirizzo è designato come operando è chiamato bit; un canale il cui indirizzo è designato come operando è chiamato canale. Se un valore attuale è inserito come costante, sarà preceduto dal carattere # per indicare che non è un indirizzo.

Altri termini utilizzati nella descrizione delle istruzioni verranno introdotti nel *Capitolo 7 - Istruzioni*.

6-3 Diagrammi a relè di base

Un diagramma a relè consiste di una barra verticale posta sul lato sinistro e di un insieme di diramazioni orizzontali che partono dalla linea verticale. La barra verticale è chiamata “bus” , le diramazioni vengono chiamate ”righe circuitali”. Sulle righe circuitali vengono posti i vari contatti che si collegano alla parte destra. La combinazione logica di questi contatti determina quando e come le istruzioni poste a destra devono venire eseguite. Qui sotto viene riportato un circuito in diagramma a relè.

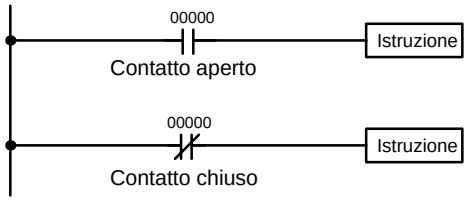


Come si può osservare, le righe circuitali possono avere a loro volta diverse diramazioni che poi si collegano nuovamente. Ogni coppia di tratti verticali viene chiamato contatto. Nel caso i contatti non siano dotati di un tratto diagonale, vengono detti contatti aperti e corrispondono alle istruzioni LOAD, AND o OR. I contatti che prevedono dei tratti diagonali vengono chiamati contatti chiusi e corrispondono alle istruzioni LOAD NOT, AND NOT o OR NOT. Il numero in corrispondenza di ciascun contatto indica l’operando (in questo caso un bit) dell’istruzione. Lo stato del bit associato a ciascun contatto determina la condizione di esecuzione per l’istruzione seguente. Il modo in cui opera ciascuna istruzione in base allo stato dei contatti viene descritto successivamente. Prima di analizzarlo però, è bene chiarire altri termini base.

6-3-1 Termini di base

Contatto normalmente chiuso e normalmente aperto

Ogni contatto in un diagramma a relè può essere ON o OFF in funzione dello stato del bit ad esso associato. La condizione normale è ON se il bit è ON, e OFF se il bit è OFF. Viceversa, nel caso di condizione negata, allora lo stato è ON se il bit è OFF e OFF se il bit è ON. In generale viene usata una condizione normale quando si vuole che accada qualcosa quando il bit è ON, mentre si usa una condizione negata quando si vuole che accada qualcosa quando il bit è OFF.



L’istruzione viene eseguita quando il bit IR 00000 è ON.

L’istruzione viene eseguita quando il bit IR 00000 è OFF.

Condizioni per l’esecuzione

In un programma in diagramma a relè, la combinazione logica di condizioni ON e OFF prima di una istruzione determina la condizione necessaria affinché l’istru-

zione venga eseguita. Questa condizione, che sia ON o OFF, viene chiamata condizione per l'esecuzione dell'istruzione. Tutte le istruzioni, a parte LOAD e LOAD NOT, richiedono una condizione per l'esecuzione.

Bit di operando

Gli operandi possono essere, per ciascuna istruzione, qualsiasi bit delle aree IR, SR, HR, AR, LR o TC. Ciò significa che un contatto, in un diagramma a relè, può essere dato dallo stato degli I/O, dei flag, dei bit interni, dei temporizzatori/contatori, ecc. Le istruzioni LOAD e OUT possono anche utilizzare i relè temporanei TR, ma questi vengono usati solo in casi speciali. Si faccia riferimento per maggiori dettagli al paragrafo *6–3–8 Istruzioni di controllo delle diramazioni.*

Blocchi logici

Il modo in cui i contatti influenzano le istruzioni è determinato dalle relazioni logiche tra i vari contatti presenti all'interno delle singole righe circuitali. Ciascun gruppo di contatti che definisce un certo risultato logico, viene detto blocco logico. Sebbene i diagrammi a relè possano venire scritti senza analizzare i singoli blocchi logici, è necessario comprenderne bene il significato per realizzare una efficace programmazione, quando si programma in lista istruzioni.

Blocco di istruzioni

Un blocco di istruzioni consiste di tutte quelle istruzioni che sono interconnesse all'interno di un diagramma a relè. L'inizio e la fine di un blocco di istruzioni sono identificabili con due punti consecutivi del diagramma a relè in cui può essere tracciata una linea orizzontale senza che questa intersechi alcuna linea verticale; tutte le istruzioni all'interno di tali punti costituiscono il blocco di istruzioni.

6-3-2 Codice mnemonico

Il diagramma a relè non può essere inserito direttamente nel PC per mezzo di una Console di Programmazione, occorre adoperare il software di programmazione. Per scrivere da una Console di Programmazione è necessario convertire il diagramma relè in codice mnemonico. Il codice mnemonico fornisce esattamente le stesse istruzioni del diagramma a relè, ma in una forma che può essere subito digitata nel PLC. Effettivamente è possibile programmare direttamente in codice mnemonico, sebbene non sia raccomandabile ai principianti o nella stesura di programmi complessi. Inoltre, indifferentemente da quale dispositivo di programmazione si usi, il programma viene conservato nella memoria in forma mnemonica, e questo fa sì che sia importante conoscere il codice mnemonico.

Data l'importanza della Console di Programmazione come dispositivo periferico e del codice mnemonico per la comprensione completa del programma, introdurremo e descriveremo il codice mnemonico insieme al diagramma a relè. Si rammenti che non è necessario usare il codice mnemonico nel caso si stia sviluppando il programma col software di programmazione (sebbene sia possibile impiegarlo se lo si desidera).

Struttura della memoria di programma

Il programma viene scritto negli indirizzi della memoria di programma. Gli indirizzi della memoria di programma sono leggermente diversi da quelli di altre aree di memoria perché ciascun indirizzo non contiene necessariamente la stessa quantità di dati. Invece, ciascun indirizzo contiene una istruzione e tutti gli identificatori e operandi necessari per quella istruzione (che verranno descritti più dettagliatamente in seguito). Dato che alcune istruzioni non hanno bisogno di operandi mentre altre possono richiederne fino a tre, gli indirizzi della memoria di programma possono essere composti da uno a quattro canali.

Gli indirizzi della memoria di programma iniziano a 00000 e continuano fino a che la capienza della memoria di programma non si esaurisce. Il primo canale di ciascun indirizzo definisce l'istruzione. Qualsiasi identificatore usato dall'istruzione viene anche contenuto nel primo canale. Inoltre, se una istruzione richiede soltanto un unico bit di operando (senza identificatore), anche il bit dell'operando viene programmato sulla stessa linea circuitale dell'istruzione. I canali restanti, necessari all'istruzione, contengono gli operandi che specificano quali dati devono essere usati. Le istruzioni usate verranno descritte nel manuale più avanti.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD	HR	0001
00001	AND		00001
00002	OR		00002
00003	LD NOT		00100
00004	OR		00101
00005	AND LD		
00006	MOV(21)		
			000
		DM	0000
00007	CMP(20)		
		DM	0000
		HR	00
00008	AND		25505
00009	OUT		20000
00010	MOV(21)		
		DM	0000
		DM	0500
00011	LD		00502
00012	AND		00005
00013	OUT		20001

Nelle istruzioni con operandi le colonne degli indirizzi e istruzioni relative a tali operandi sono lasciate in bianco. Se l'istruzione non richiede un identificatore o bit di operando, la riga per la colonna dell'operando viene lasciata in bianco. È una buona idea scorrere tutti gli spazi in bianco di una colonna dati (per le istruzioni che non richiedono dati) in modo da verificare velocemente se qualche indirizzo è stato dimenticato.

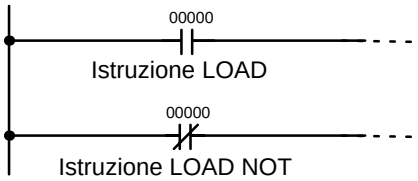
Durante la programmazione gli indirizzi vengono visualizzati automaticamente e non devono essere inseriti a meno che per qualche motivo non si desideri una posizione diversa per l'istruzione. Quando si effettua una conversione in codice mnemonico è meglio iniziare dall'indirizzo 00000 del programma di memoria a meno che non si abbia una ragione specifica per iniziare da un altro punto.

6-3-3 Istruzioni del diagramma a relè

Le istruzioni del diagramma a relè sono quelle istruzioni che corrispondono ai singoli contatti e ne definiscono le regole di interazione. Tali istruzioni da sole o in combinazione con le istruzioni dei blocchi logici, descritti successivamente, costituiscono le condizioni operative su cui tutte sono basate le altre istruzioni.

LOAD e LOAD NOT

Il primo contatto, che inizia qualsiasi riga circuitale in un diagramma a relè, corrisponde a una istruzione LOAD o LOAD NOT. Ciascuna di queste istruzioni richiede una linea del codice mnemonico. Il termine ”Istruzione” utilizzato nella tabella che segue identifica una qualsiasi istruzione che può essere inserita nella parte destra del diagramma.

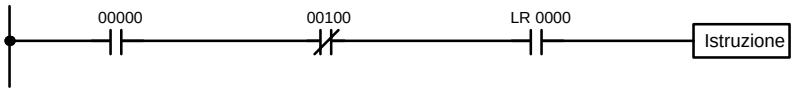


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	Istruzione	
00002	LD NOT	00000
00003	Istruzione	

Quando questo è il solo contatto di una riga circuitale, la condizione operativa per l’istruzione posta sul lato destro è ON quando il contatto è ON. Per l’istruzione LOAD (contatto normalmente aperto) la condizione operativa è ON se IR 00000 è ON, viceversa per l’istruzione LOAD NOT (contatto normalmente chiuso) la condizione operativa è ON se IR 00000 è OFF.

AND e AND NOT

Quando due o più contatti sono collegati in serie sulla stessa riga circuitale, il primo corrisponde a un’istruzione LOAD o ad un LOAD NOT, gli altri contatti alle istruzioni AND o AND NOT. Il seguente esempio mostra tre contatti che corrispondono, a partire da sinistra, alle istruzioni LOAD, AND NOT e infine AND. Ciascuna di queste istruzioni richiede una linea del codice mnemonico.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00100
00002	AND	LR 0000
00003	Istruzione	

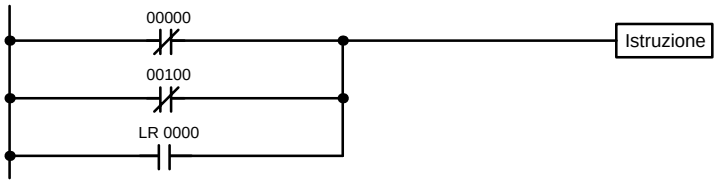
L’istruzione sulla destra avrà una condizione operativa ON solo quando tutte e tre le condizioni saranno ON, ovvero quando IR 00000 è ON, IR 00100 è OFF e LR 0000 è ON.

In conclusione, le istruzioni AND devono venire considerate in serie e ognuna è il risultato dell’AND logico tra la condizione operativa (somma di tutte le condizioni operative che precedono quel punto) e lo stato del bit associato all’istruzione AND. Se entrambi sono ON, allora il risultato è una nuova condizione operativa ON valida per la successiva istruzione. La condizione operativa per il primo AND di una serie è la prima condizione della riga circuitale.

Ciascuna istruzione AND NOT di una serie è il risultato dell’AND logico tra la condizione operativa e lo stato negato del bit associato alla istruzione AND NOT.

OR and OR NOT

Quando due o più contatti sono collegati in parallelo, il primo contatto corrisponde a un'istruzione LOAD o LOAD NOT, gli altri contatti corrispondono alle istruzioni OR o OR NOT. Il seguente esempio mostra tre contatti collegati in parallelo che corrispondono alle istruzioni LOAD NOT, OR NOT e OR. Ciascuna di queste istruzioni richiede una linea del codice mnemonico.



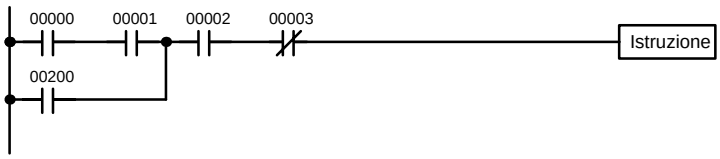
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD NOT	00000
00001	OR NOT	00100
00002	OR	LR 0000
00003	Istruzione	

L'istruzione posta a destra ha una condizione operativa uguale a ON quando almeno uno dei contatti in parallelo è ON, ad esempio IR 00000 è OFF, IR 00100 è OFF e LR 0000 è ON.

Le istruzioni OE e OR NOT possono venire considerate singolarmente essendo gnuna il risultato dell'OR logico tra la condizione operativa e lo stato del bit associato all'OR. Se almeno uno di essi è ON, si genera una condizione operativa ON per la successiva istruzione.

Combinazione di istruzioni AND e OR

Quando in una riga circuitale vengono combinate insieme delle istruzioni AND e OR, ciascuna può venire considerata singolarmente, e ciascuna esegue una operazione logica tra la condizione operativa e lo stato del bit associato ad essa. Quello che segue ne è un esempio; lo si osservi attentamente per convincersi che il codice mnemonico segue fedelmente il diagramma a relè.



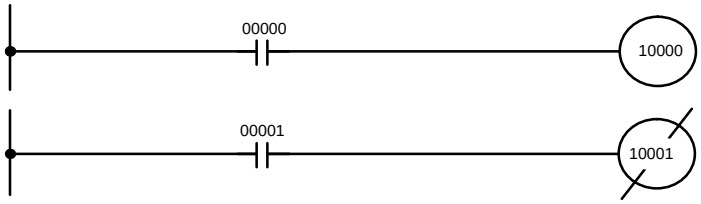
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND	00001
00002	OR	00200
00003	AND	00002
00004	AND NOT	00003
00005	Istruzione	

In questo esempio, viene eseguito un AND tra lo stato dei bit 00000 e 00001 per determinare la condizione operativa posta in OR con lo stato del bit 00200. Il risultato di questa operazione determina, a sua volta, la condizione operativa dell'AND con lo stato del bit 00002, che definisce la condizione operativa dell'AND (e AND NOT) con lo stato del bit 00003.

Tuttavia, in circuiti più complessi, è necessario analizzare la riga circuitale in termini di blocchi logici, prima di poter arrivare a determinare la condizione operativa per l'istruzione finale e dove utilizzare le istruzioni AND LOAD e OR LOAD. Prima di considerare circuiti più complessi, vedremo le istruzioni necessarie a completare un semplice programma di I/O.

6-3-4 OUTPUT e OUTPUT NOT

Le istruzioni OUTPUT e OUTPUT NOT vengono usate per controllare i bit in base alla condizione operativa. Con l'istruzione Output, il bit operando sarà ON finché la condizione operativa resta ON e sarà OFF finché la condizione operativa resta OFF. Con l'istruzione OUTPUT NOT, il bit operando sarà ON finché la condizione operativa resta OFF e sarà OFF finché la condizione operativa resta ON. Ciò si rappresenta come segue. Ciascuna di queste istruzioni richiede una linea del codice mnemonico.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	OUT	10000

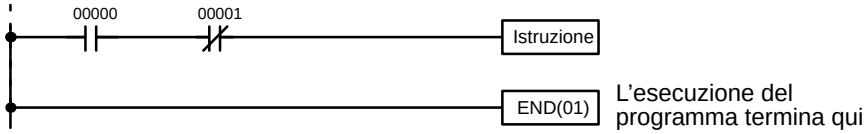
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00001
00001	OUT NOT	10001

Nell'esempio precedente, il bit 10000 starà ON finché 00000 resta ON e il bit 10001 starà OFF finché 00001 resta ON. In questo caso 00000 e 00001 rappresentano i bit di ingresso e 10000, 10001 i bit di uscita assegnati dal PLC, ovvero i segnali che arrivano ai punti di ingresso associati a 00000 e 00001 controllano rispettivamente i punti di uscita 10000 e 10001.

Il periodo in cui un bit resta ON o OFF, può venire controllato combinando opportunamente delle istruzioni OUTPUT e OUTPUT NOT con l'istruzione Timer. Si faccia riferimento agli esempi presenti in *7–15–1 Timer – TIM*.

6-3-5 L'istruzione END

L'ultima istruzione di qualunque programma deve essere l'istruzione END. La CPU esegue tutte le istruzioni fino al primo END, quindi torna ad eseguire la prima istruzione del programma. Sebbene una istruzione END possa venire messa in qualunque punto del programma, (utile in fase di debug) nessuna istruzione successiva ad essa può venire eseguita. Il numero che segue l'istruzione END rappresenta il codice mnemonico dell'istruzione stessa e viene utilizzato quando il programma viene inserito nel PLC. L'istruzione END non necessita di operandi e sulla stessa linea non può essere inserita nessun'altra istruzione.



Indirizzo	Istruzioni	Dati
00500	LD	00000
00501	AND NOT	00001
00502	Istruzione	
00503	END(01)	---

Se non è stata programmata alcuna istruzione di End, il programma non può venire eseguito.

Abbiamo terminato le istruzioni che servono a scrivere un semplice programma di I/O. Prima di terminare con la programmazione in diagramma a relè e passare all'inserimento del programma nel PLC, vediamo le istruzioni dei blocchi logici (AND LOAD e OR LOAD) che sono spesso utili anche in programmi di grande semplicità.

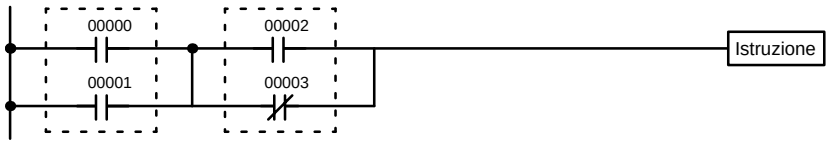
6-3-6 Istruzioni dei blocchi logici

Le istruzioni dei blocchi logici non corrispondono direttamente a un contatto in diagramma a relè, bensì descrivono le relazioni fra più blocchi logici. La istruzione AND LOAD esegue l'AND logico fra le condizioni operative risultanti da due

blocchi logici. La istruzione OR LOAD esegue l'OR logico fra le condizioni operative risultanti da due blocchi logici.

AND LOAD

Sebbene semplice all'apparenza, il diagramma riportato qui sotto, richiede una istruzione AND LOAD.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	OR	00001
00002	LD	00002
00003	OR NOT	00003
00004	AND LD	---

I due blocchi logici sono evidenziati dalle linee tratteggiate. Lo studio di questo esempio mostra che si genera una condizione operativa ON quando almeno una delle condizioni del blocco logico sinistro è ON (es.: o 00000 o 00001 è ON), e quando almeno una delle condizioni del blocco destro è ON (es.: 00002 è ON e 00003 è OFF).

Il precedente diagramma a relè non può essere convertito in lista istruzioni utilizzando unicamente le istruzioni AND e OR. Se si tenta un AND tra IR 00002 e il risultato di un OR tra IR 00000 e IR 00001, OR NOT tra IR 00002 e IR 00003 viene perso e l'OR NOT termina producendo come risultato un OR NOT tra IR 00003 e il risultato di un AND tra IR 00002 e il primo OR. Ciò di cui si necessita è una modalità per eseguire l'OR indipendentemente dal NOT e quindi combinarne i risultati.

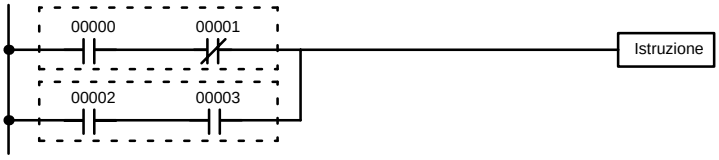
La conversione può essere effettuata utilizzando le istruzioni LOAD o LOAD NOT. Quando queste istruzioni vengono utilizzate in questo modo, la condizione di esecuzione corrente viene salvata in un buffer speciale e il processo logico viene fatto partire. Per combinare il risultato della condizione di esecuzione attuale (contatto 00002 e OR negato 00003) con la precedente (contatto 00000 e OR 00001) bisogna utilizzare un'istruzione AND LOAD o un'istruzione OR LOAD. Qui "LOAD" si riferisce al caricamento dell'ultima condizione di esecuzione. Una istruzione di LOAD o LOAD NOT viene utilizzata ogni qual volta esistano in una linea circuitale più contatti in serie o in parallelo.

Analizzando il circuito in termini di istruzioni, il contatto 00000 è un'istruzione LOAD, mentre il contatto sottostante è un'istruzione OR tra lo stato del bit 00000 e lo stato di 00001. Il contatto 00002 è ancora un'istruzione LOAD mentre il contatto sottostante è una istruzione OR NOT tra lo stato del bit 00002 e lo stato negato di 00003. Per poter eseguire l'istruzione posta a destra, deve venire eseguito l'AND logico tra le condizioni operative risultanti da questi due blocchi logici. L'istruzione AND LOAD permette di eseguire proprio questo. AND LOAD esegue un AND tra la corrente condizione operativa e l'ultima non utilizzata. Una condizione operativa inutilizzata viene generata da una istruzione LOAD o LOAD NOT. Il codice istruzioni del diagramma a relè è illustrato qui sotto. L'istruzione AND LOAD non necessita di operandi propri, in quanto opera con condizioni operative pregresse. Anche in questo caso i trattini indicano che non devono essere inseriti o designati operandi.

OR LOAD

Sebbene non descritto in dettaglio, il seguente circuito richiede una istruzione OR LOAD tra il blocco logico superiore e quello inferiore. Una condizione operativa ON, utilizzabile dall'istruzione posta a destra, risulta quando 00000 è ON e 00001 è OFF o quando sia 00002 sia 00003 sono ON.
Il funzionamento del codice istruzioni per l'istruzione OR LOAD è esattamente la

stessa dell'istruzione AND LOAD tranne che in OR LOAD la condizione di esecuzione corrente è posta in OR con la condizione di esecuzione che precede.



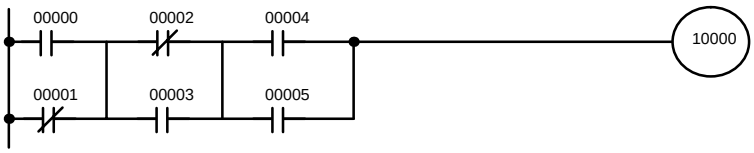
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	LD	00002
00003	AND	00003
00004	OR LD	---

Naturalmente in alcuni circuiti è necessario adottare, sia la istruzione AND LOAD sia l'istruzione OR LOAD.

Istruzioni di blocchi logici in serie

Per codificare i circuiti con istruzioni di blocchi logici in serie, il circuito deve essere suddiviso in blocchi logici. Ciascun blocco viene codificato usando una istruzione LOAD per codificare il primo contatto, si usa quindi AND LOAD o OR LOAD per combinare in modo logico i blocchi. Sia con AND LOAD che con OR LOAD vi sono due metodi per fare questo. Uno è quello di codificare l'istruzione logica del blocco che si trova dopo i primi due blocchi ed in seguito quella dopo ciascun blocco aggiuntivo. L'altro è quello di codificare tutti i blocchi da collegare, iniziando ciascun blocco con LOAD o LOAD NOT, e quindi codificare le istruzioni di blocco logico che li collegano. In questo caso si devono collegare per prime le istruzioni dell'ultimo paio di blocchi e poi tutti i blocchi precedenti procedendo a ritroso fino al primo. Sebbene entrambi i metodi producano esattamente lo stesso risultato, il secondo metodo, quello relativo alla codificazione di tutte le istruzioni di blocco logico insieme, può essere usato solo se si stanno collegando al massimo 8 blocchi, cioè se sono richieste sette, o meno, istruzioni di blocco logico.

Il circuito seguente richiede che AND LOAD sia convertito in codice mnemonico perché contiene tre paia di contatti paralleli in serie. Nell'illustrazione sono anche contenute le due opzioni per la codifica del programma.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	OR NOT	00001
00002	LD NOT	00002
00003	OR	00003
00004	AND LD	—
00005	LD	00004
00006	OR	00005
00007	AND LD	—
00008	OUT	10000

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	OR NOT	00001
00002	LD NOT	00002
00003	OR	00003
00004	LD	00004
00005	OR	00005
00006	AND LD	—
00007	AND LD	—
00008	OUT	10000

Si ricordi ancora che con il metodo a destra è possibile collegare solo un massimo di otto blocchi mentre non vi è un limite nel numero di blocchi collegabili col primo metodo.

Il circuito seguente richiede che le istruzioni OR LOAD siano convertite in codice mnemonico perché le tre coppie di contatti sono collegate in parallelo.

Il primo contatto di ciascuna coppia viene convertito in LOAD con il bit operando associato e quindi posto in AND con l'altro contatto. I primi due blocchi possono essere codificati per primi, seguiti da OR LOAD, dall'ultima coppia di contatti blocco, e da un altro OR LOAD; oppure si possono codificare prima i tre blocchi seguiti da due OR LOAD. La figura seguente mostra i codici mnemonici per entrambi i metodi.

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	LD NOT	00002
00003	AND NOT	00003
00004	OR LD	—
00005	LD	00004
00006	AND	00005
00007	OR LD	—
00008	OUT	10001

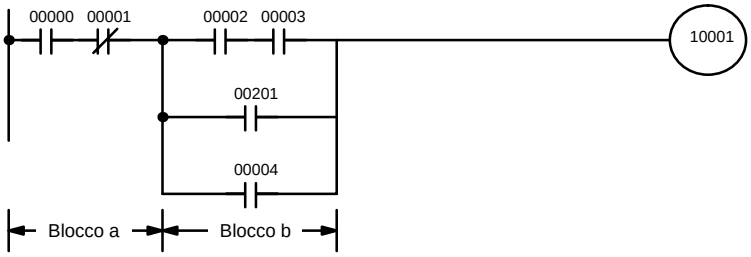
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	LD NOT	00002
00003	AND NOT	00003
00004	LD	00004
00005	AND	00005
00006	OR LD	—
00007	OR LD	—
00008	OUT	10001

Si ricorda ancora che con il metodo a destra è possibile collegare solo un massimo di otto blocchi mentre non vi è un limite nel numero di blocchi collegabili col primo metodo

Accoppiamento di AND LD con OR LD

Entrambi i metodi di codifica suddetti possono essere usati anche quando sono utilizzati AND LD e OR LD, se i blocchi da accoppiare non superano gli otto.

Il diagramma seguente contiene solo due blocchi logici. Non è necessario separare ulteriormente i componenti del blocco b, in quanto possono essere codificati direttamente utilizzando solo AND e OR.

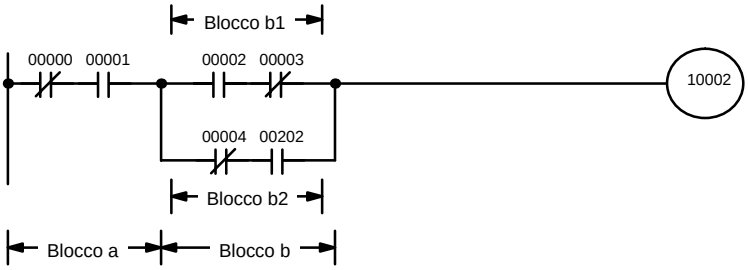


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	LD	00002
00003	AND	00003
00004	OR	00201
00005	OR	00004
00006	AND LD	—
00007	OUT	10001

Sebbene il diagramma seguente sia simile al precedente, il blocco b OR LD nel diagramma qui sotto non può essere codificato senza separarlo in due blocchi accoppiati con OR LD. In questo esempio, prima sono stati codificati i tre blocchi e poi è stato usato OR LD per accoppiare gli ultimi due blocchi, seguito da AND

LD per accoppiare la condizione di esecuzione prodotta da OR LD con la condizione di esecuzione del blocco a.

Quando si codificano tutte le istruzioni di blocco logico alla fine dei blocchi logici che devono essere accoppiati, questi devono essere codificati in ordine inverso, come è qui sotto illustrato, cioè per prima è inserita l'istruzione di blocco logico per gli ultimi due blocchi, seguita da quella per unire la condizione di esecuzione che risulta dalla prima istruzione di blocco logico e la condizione di esecuzione del terzo blocco logico a partire dalla fine, e così via fino al primo blocco logico che si deve accoppiare.



Indrizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD NOT	00000
00001	AND	00001
00002	LD	00002
00003	AND NOT	00003
00004	LD NOT	00004
00005	AND	00202
00006	OR LD	—
00007	AND LD	—
00008	OUT	10002

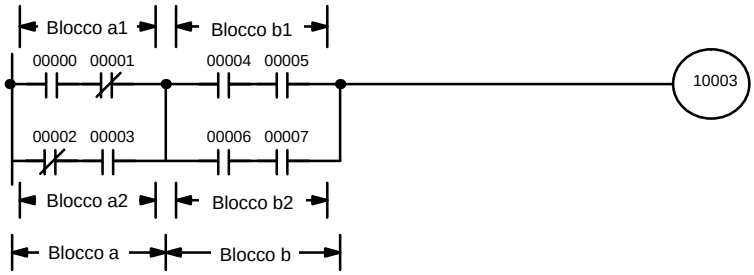
Diagrammi complicati

Nella determinazione di quali istruzioni di blocco logico sono richieste per codificare un diagramma, alle volte è necessario spezzare il diagramma in blocchi e poi continuare a spezzare questi blocchi fino ad ottenere blocchi logici che possono essere codificati senza che siano necessarie istruzioni di blocco logico. Questi blocchi sono poi codificati, accoppiando prima i blocchi piccoli e, poi, quelli più grandi. Sia AND LD che OR LD vengono utilizzati per accoppiare i blocchi, es.: AND LD o OR LD uniscono sempre le due ultime condizioni di esecuzione esistenti, indipendentemente se le condizioni di esecuzione risultavano da una condizione singola, da blocchi logici, oppure da istruzioni di blocco logico precedenti.

Quando si lavora con diagrammi complicati, i blocchi saranno in definitiva codificati partendo dall'alto a sinistra e spostandosi in basso prima di spostarsi lateralmente. Generalmente, ciò significa che quando può esserci la scelta, OR LD viene codificato prima di AND LD.

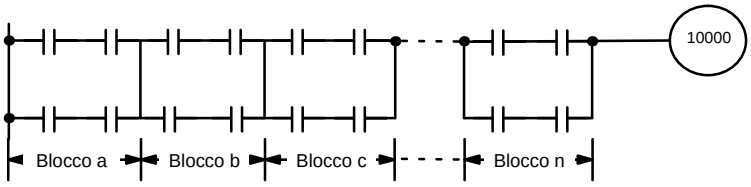
Il diagramma seguente deve essere spezzato in due blocchi, ognuno dei quali deve essere a sua volta spezzato in due prima che possa essere codificato. Come qui esposto, i blocchi a e b richiedono un AND LD. Comunque, prima che

AND LD possa essere usata, si deve utilizzare OR LD per accoppiare i blocchi di testa e coda su entrambi i lati, cioè per accoppiare a1 con a2 e b1 con b2.

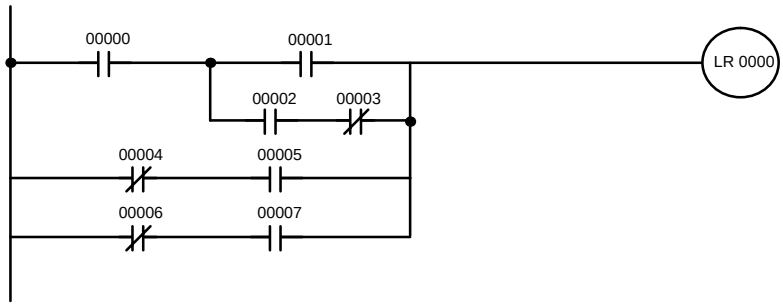


	Indirizzo	Istruzioni	Dati
	00000	LD	00000
	00001	AND NOT	00001
	00002	LD NOT	00002
	00003	AND	00003
Blocchi a1 e a2	00004	OR LD	—
	00005	LD	00004
	00006	AND	00005
	00007	LD	00006
	00008	AND	00007
Blocchi b1 e b2	00009	OR LD	—
Blocchi a e b	00010	AND LD	—
	00011	OUT	10003

Questo tipo di diagramma può essere codificato facilmente se ogni blocco è codificato in ordine: prima dall'alto al basso e poi da sinistra a destra. Nel seguente diagramma, i blocchi a e b sono accoppiati utilizzando AND LD come sopra illustrato, successivamente viene codificato il blocco c e verrà utilizzato un secondo AND LD per accoppiarlo con la condizione di esecuzione dal primo AND LD. Poi viene codificato il blocco d, viene usato un terzo AND LD per accoppiare la condizione di esecuzione dal blocco d con la condizione di esecuzione dal secondo AND LD, e così via fino al blocco n.

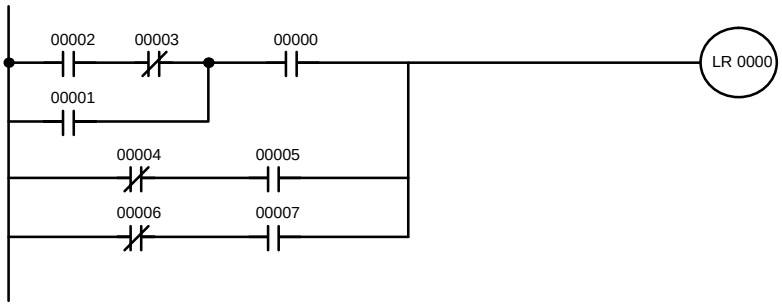


Il diagramma che segue prima richiede un OR LD ed un AND LD per codificare la parte superiore dei tre blocchi, e poi altri due OR LD per completare il codice mnemonico.



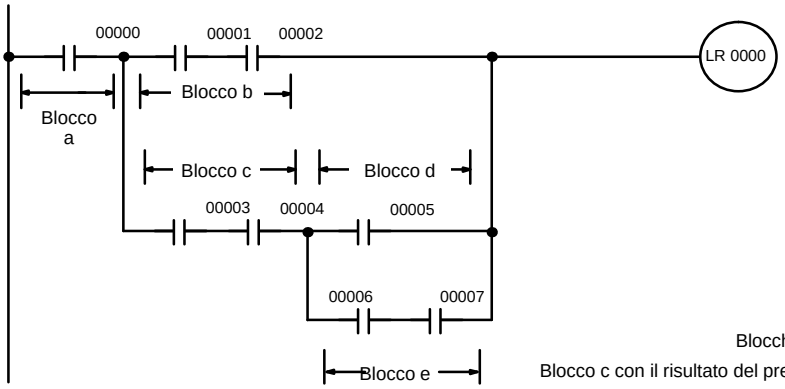
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	LD	00001
00002	LD	00002
00003	AND NOT	00003
00004	OR LD	--
00005	AND LD	--
00006	LD NOT	00004
00007	AND	00005
00008	OR LD	--
00009	LD NOT	00006
00010	AND	00007
00011	OR LD	--
00012	OUT	LR 0000

Senza modificare la logica di funzionamento, questo diagramma può essere riscritto come di seguito indicato per eliminare la necessità dei primi OR LD e AND LD, semplificando il programma ed utilizzando minor spazio in memoria.



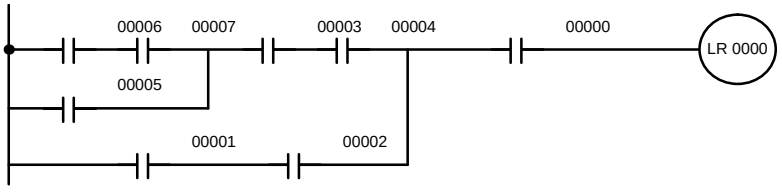
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00002
00001	AND NOT	00003
00002	OR	00001
00003	AND	00000
00004	LD NOT	00004
00005	AND	00005
00006	OR LD	--
00007	LD NOT	00006
00008	AND	00007
00009	OR LD	--
00010	OUT	LR 0000

Il diagramma seguente richiede cinque blocchi, che sono qui codificati in ordine, prima di utilizzare OR LD e AND LD per accoppiarli partendo dagli ultimi due blocchi e retrocedendo. OR LD all'indirizzo 00008 accoppia i blocchi d ed e, il successivo AND LD accoppia la condizione di esecuzione risultante con quella del blocco c, ecc..



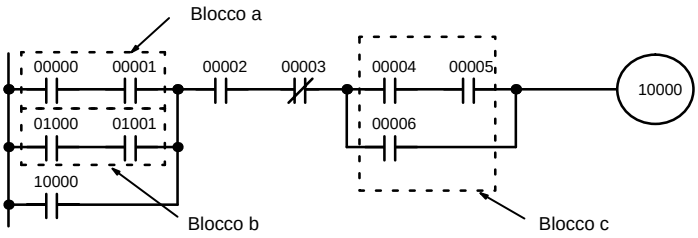
Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD	00000	
00001	LD	00001	
00002	AND	00002	
00003	LD	00003	
00004	AND	00004	
00005	LD	00005	
00006	LD	00006	
00007	AND	00007	
00008	OR LD	--	Blocchi d ed e
00009	AND LD	--	Blocco c con il risultato del precedente
00010	OR LD	--	Blocco b con il risultato del precedente
00011	AND LD	--	Blocco a con il risultato del precedente
00012	OUT	LR 0000	

Ed ancora, questo diagramma può essere riscritto come segue per semplificare la struttura del programma, la codifica e per utilizzare minor spazio in memoria.

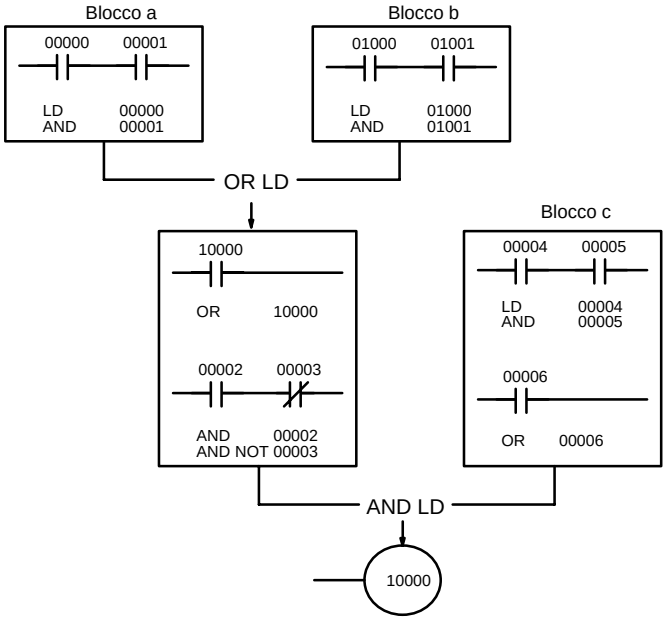


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00006
00001	AND	00007
00002	OR	00005
00003	AND	00003
00004	AND	00004
00005	LD	00001
00006	AND	00002
00007	OR LD	--
00008	AND	00000
00009	OUT	LR 0000

Il prossimo esempio, l'ultimo, può sembrare dapprima molto complicato, ma può essere codificato utilizzando solo due istruzioni di blocco logico. Il diagramma appare così:



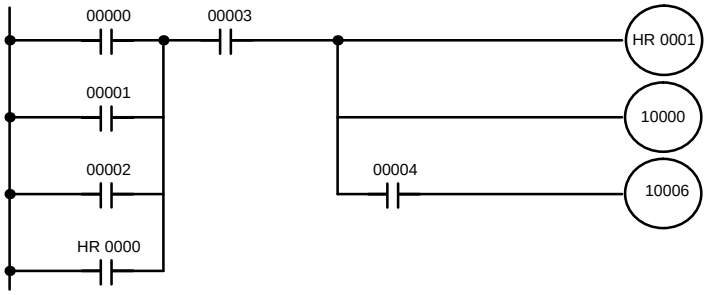
La prima istruzione di blocco logico è utilizzata per accoppiare le condizioni di esecuzioni risultanti dai blocchi a e b, la seconda per accoppiare la condizione di esecuzione del blocco c con quella risultante dalla condizione precedente fino al contatto 00003. Il resto del diagramma può essere codificato con le istruzioni OR, AND e AND NOT. Il suo andamento logico ed il codice risultante sono illustrati di seguito.



Indorizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND	00001
00002	LD	01000
00003	AND	01001
00004	OR LD	--
00005	OR	10000
00006	AND	00002
00007	AND NOT	00003
00008	LD	00004
00009	AND	00005
00010	OR	00006
00011	AND LD	--
00012	OUT	10000

6-3-7 Come codificare più istruzioni

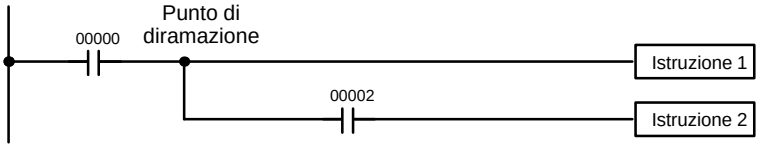
Se c'è più di un'istruzione di uscita eseguita con la stessa condizione di esecuzione, queste devono essere inserite consecutivamente seguendo l'ultima condizione sulla linea di istruzione. Nell'esempio che segue l'ultima linea di istruzione contiene una condizione in più che corrisponde ad un AND con 00004.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	OR	00001
00002	OR	00002
00003	OR	HR 0000
00004	AND	00003
00005	OUT	HR 0001
00006	OUT	10000
00007	AND	00004
00008	OUT	10006

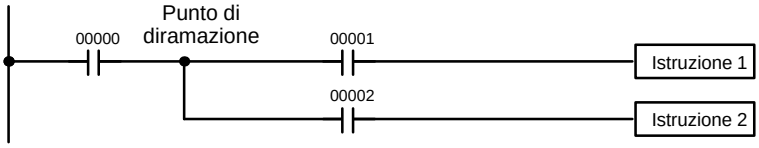
6-3-8 Controllo delle diramazioni abilitate dalla stessa condizione

Quando una riga circuitale si dirama in una o più linee, risulta talvolta necessario utilizzare gli interblocchi o i relè temporanei TR, per preservare la condizione operativa esistente nel punto di diramazione. Questo si rende necessario in quanto ciascuna riga circuitale viene eseguita fino all'istruzione posta a destra, prima che il controllo torni nel punto della diramazione per eseguire le istruzioni dell'altro ramo. Se la condizione operativa cambia durante l'esecuzione delle varie istruzioni poste dopo la diramazione circuitale, la precedente condizione viene persa e non è possibile la corretta esecuzione delle istruzioni, se non è stato salvato lo stato precedente. I seguenti diagrammi lo mostrano. In entrambi, l'istruzione 1 viene eseguita prima che il controllo torni al punto di diramazione e venga eseguita l'istruzione 2.



Circuito A

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	Istruzione 1	
00002	AND	00002
00003	Istruzione 2	



Circuito B (codifica errata)

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND	00001
00002	Istruzione 1	
00003	AND	00002
00004	Istruzione 2	

Se, come mostrato nel circuito A, la condizione operativa esistente nel punto di diramazione non viene cambiata prima che il controllo torni al punto di diramazione (la istruzione posta a destra non modifica tale condizione operativa), allora la riga di diramazione viene eseguita e non sono necessari speciali accorgimenti di programmazione.

Se, come mostrato nel circuito B, esiste un contatto tra il punto di diramazione e l'istruzione sulla riga superiore, la condizione operativa nel punto di diramazione e quella dopo l'esecuzione dell'istruzione saranno molto probabilmente diverse, da cui segue che è necessario adottare delle tecniche opportune per codificare correttamente il circuito.

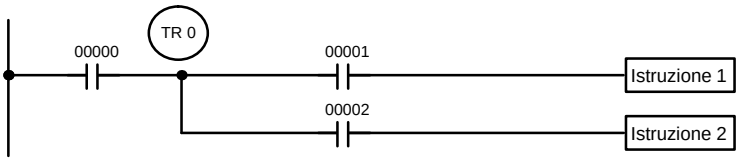
Ci sono due modi per preservare la condizione operativa a fronte di una diramazione. Una prevede l'uso dei relè temporanei TR, l'altra l'uso degli interblocchi (IL(02)/IL(03)).

Bit TR

L'area TR è costituita da 8 relè, TR 0... TR 7, che possono venire usati per salvare temporaneamente le condizioni operative. Se un relè TR viene posto in corrispondenza del punto di diramazione, la condizione operativa corrente viene memorizzata nel relè TR indicato. Quando il controllo torna nel punto di diramazione, lo stesso relè TR viene usato per ripristinare la condizione operativa esistente quando la diramazione è stata raggiunta nell'esecuzione del programma.

Il precedente circuito B può venire scritto come mostrato qui di seguito, per assicurare una corretta esecuzione. In codice mnemonico, la condizione operativa viene memorizzata in uscita dal punto di diramazione utilizzando il bit TR come operando dell'istruzione OUTPUT. La condizione operativa viene ripristinata

quando il controllo torna nel punto di diramazione utilizzando il bit TR come operando dell'istruzione LOAD.

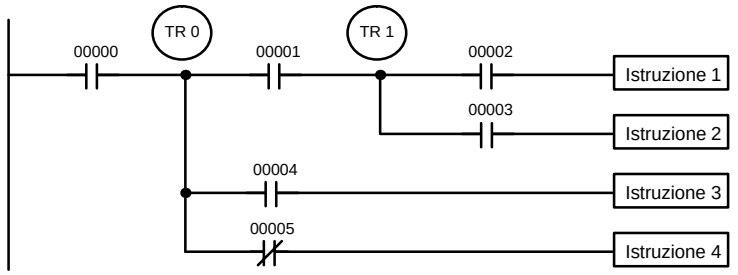


Circuito B: modificato con un relè TR

Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	OUT	TR	0
00002	AND		00001
00003	Istruzione 1		
00004	LD	TR	0
00005	AND		00002
00006	Istruzione 2		

In termini di istruzioni il circuito diventa: lo stato del bit 00000 viene caricato (istruzione LOAD) per definire la condizione operativa iniziale. Questa viene poi memorizzata nel TR 0 usando l'istruzione OUT in corrispondenza del punto di diramazione. La condizione operativa viene poi posta in AND con lo stato del bit 00001 ed infine viene eseguita l'istruzione 1. La condizione operativa memorizzata viene poi riutilizzata tramite un'istruzione LOAD con operando TR 0, quindi viene posta in AND con il bit 00002 e infine viene eseguita l'istruzione 2.

Il seguente esempio mostra un'applicazione di due relè TR.



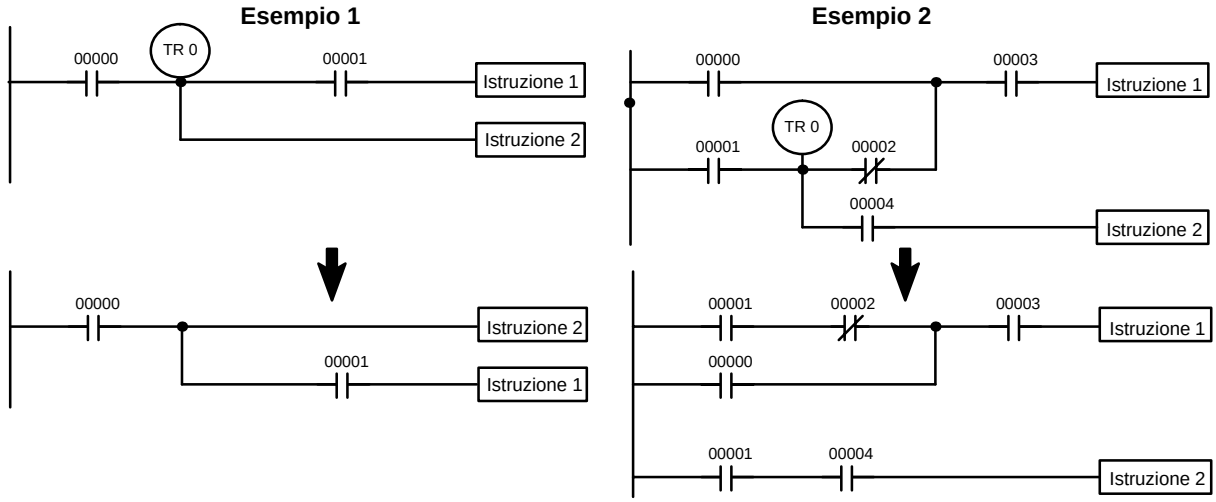
Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	OUT	TR	0
00002	AND		00001
00003	OUT	TR	1
00004	AND		00002
00005	Istruzione 1		
00006	LD	TR	1
00007	AND		00003
00008	Istruzione 2		
00009	LD	TR	0
00010	AND		00004
00011	Istruzione 3		
00012	LD	TR	0
00013	AND NOT		00005
00014	Istruzione 4		

In questo esempio i relè TR 0 e TR 1 vengono usati per memorizzare le condizioni presenti nei punti di diramazione. Dopo che è stata eseguita l'istruzione 1, la condizione presente nel TR 1 viene utilizzata per eseguire un AND con lo stato del bit 00003. La condizione memorizzata nel TR 0 viene utilizzata due volte, la prima per eseguire un AND con lo stato del bit 00004 e la seconda per eseguire un AND con lo stato negato del bit 00005.

I relè TR possono essere usati tutte le volte che si vuole purché lo stesso TR non venga utilizzato più di una volta nella stessa riga circuitale. Un nuovo blocco circuitale inizia sempre con un contatto collegato alla barra verticale sinistra. Se, all'interno del medesimo blocco circuitale, è necessario usare più di otto diramazioni che richiedono il salvataggio della condizione operativa, è necessario utilizzare gli interblocchi.

Quando si disegna un diagramma a relè, bisogna porre la massima attenzione a non usare i relè TR a meno che non sia strettamente necessario. Spesso infatti, il numero di istruzioni richieste per un programma, può essere sensibilmente ridotto, ed il programma può risultare molto più leggibile, ridisegnando opportunamente il circuito. L'esempio seguente mostra due circuiti equivalenti, tuttavia la versione sottostante richiede un numero inferiore di istruzioni e non usa alcun TR.
Nel primo esempio, questo è ottenuto ribaltando i circuiti di uscita ed utilizzando un'istruzione di LOAD per semplificare il ramo circuitale e evitare l'utilizzo dell'istruzione TR.

Nota Anche se la semplificazione dei programmi è sempre da tenere in considerazione, talvolta la sequenza delle istruzioni è importante. Per esempio l'istruzione MOVE può dover essere eseguita prima di una istruzione di addizione binaria (BINARY ADD) per inserire il dato corretto nel canale operando richiesto. Si tenga quindi in considerazione l'ordine di esecuzione delle istruzioni prima di riorganizzare il programma per semplificarlo.



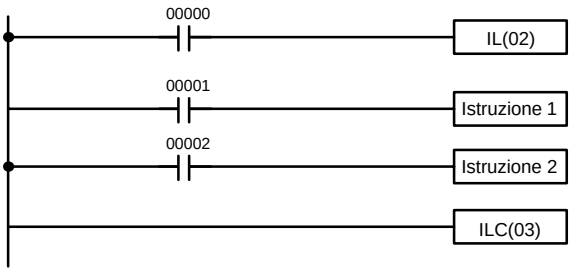
Nota I relè TR vengono usati solamente quando si programma in lista istruzioni (mnemonico). Non sono invece necessari quando si scrive direttamente il programma in diagramma a relè poiché sono processati direttamente. Le precedenti limitazioni sul numero di diramazioni che richiedono i relè TR e, le considerazioni sui metodi per ridurre il numero di istruzioni rimangono comunque valide.

Interblocchi

Il problema della memorizzazione delle condizioni operative in corrispondenza dei punti di diramazione può venire risolto usando le istruzioni Interblocco IL(02) e Fine Interblocco ILC(03).
Le istruzioni Interblocco IL(02) e Fine Interblocco ILC(03) devono essere sempre utilizzate insieme.

Quando un'istruzione di interblocco viene posta in corrispondenza di una diramazione e la condizione per l'istruzione IL è ON, ogni diramazione viene gestita come una nuova riga circuitale, dove la prima istruzione corrisponde a un LOAD o ad un LOAD NOT. Se la condizione operativa per l'istruzione IL è OFF, allora tutte le istruzioni del lato destro, fino alla istruzione di Fine Interblocco, ricevono una condizione OFF. L'effetto che si ha sulle uscite viene spiegato nel paragrafo *7–11 Interlock e Interlock Clear – IL(02) e ILC(03).*

Il circuito B del precedente esempio può venire modificato usando un interblocco. Come mostrato di seguito, ciò comporta una istruzione aggiuntiva: la Fine Interblocco. Qui, le istruzioni che portano al punto di diramazione sono poste sulla linea dell'istruzione IL(02), tutte le istruzioni che escono dal punto di diramazione sono scritte come linee di istruzione separate; una ulteriore linea deve essere prevista per l'istruzione ILC(03). Sulla linea dell'istruzione ILC(03) non sono ammesse condizioni. Si noti che né l'istruzione IL(02), né ILC (03) necessitano di operandi.

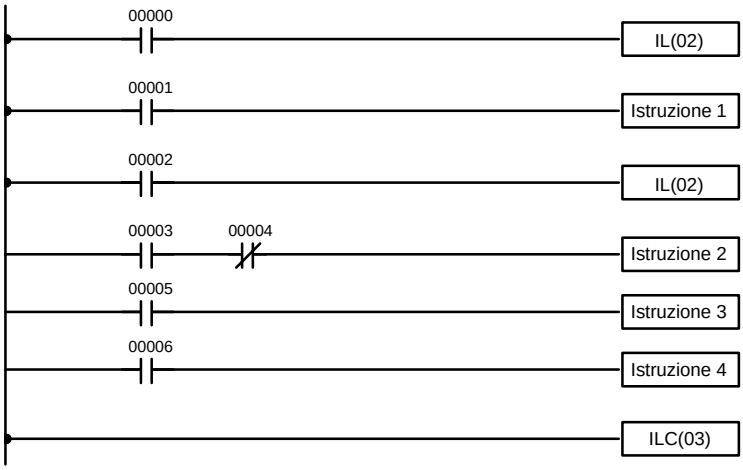


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	IL(02)	---
00002	LD	00001
00003	Istruzione 1	
00004	LD	00002
00005	Istruzione 2	
00006	ILC(03)	---

Se il bit 00000 è ON, lo stato del bit 00001 e quello del bit 00002 definiscono le condizioni operative per le istruzioni 1 e 2. Se il bit 00000 è OFF l'istruzione IL

produrrebbe una condizione operativa OFF per le istruzioni 1 e 2 e l'esecuzione proseguirebbe con la ILC. Il circuito sopra descritto con l'istruzione IL è equivalente ad un altro circuito nel quale il contatto 00000 e in AND rispettivamente in un primo ramo con il contatto 00001 e in un secondo ramo con il contatto 00002. Se il contatto 00000 è ON nel diagramma B, lo stato dei bit 1 e 2 determina l'esecuzione delle istruzioni 1 e 2. La stessa procedura si otterrebbe utilizzando il contatto 0 in AND per ogni linea circuitale. Se il contatto 0 è OFF, l'istruzione IL(02) non viene eseguita e il programma viene scandito a partire dall'istruzione che segue l'istruzione ILC(03).

Come mostrato nel circuito seguente, più istruzioni di interblocco possono venire usate all'interno del medesimo blocco circuitale; ciascun interblocco parte dal punto di diramazione, fino alla istruzione di Fine Interblocco.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	IL(02)	---
00002	LD	00001
00003	Istruzione 1	
00004	LD	00002
00005	IL(02)	---
00006	LD	00003
00007	AND NOT	00004
00008	Istruzione 2	
00009	LD	00005
00010	Istruzione 3	
00011	LD	00006
00012	Istruzione 4	
00013	ILC(03)	---

Se il bit 00000 nel precedente circuito è OFF (cioè se la condizione operativa per la prima istruzione di interblocco è OFF), le istruzioni dalla 1 alla 4 vengono eseguite con le condizioni operative tutte a OFF, l'esecuzione riprende regolarmente dopo l'istruzione di Fine Interblocco. Se il bit 00000 è ON, lo stato del bit 00001 diviene la condizione operativa per l'istruzione 1, e lo stato del bit 00002 diviene la condizione operativa per il secondo Interblocco. Se 00002 è OFF, le istruzioni dalla 2 alla 4 vengono eseguite con condizioni operative OFF. Invece se 00002 è ON, allora i contatti 00003, 00004, 00005 e 00006 iniziano altrettante righe circuitali.

6-3-9 Salti

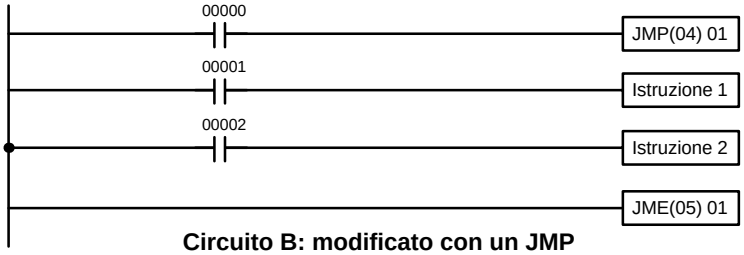
Una parte del programma può venire saltata sulla base di una certa condizione operativa. Sebbene ciò sia simile a quanto avviene quando la condizione operativa per un Interblocco è uguale a OFF, con le istruzioni di salto, gli operandi di tutte le istruzioni mantengono il loro stato. La istruzione di Salto può perciò essere usata per controllare dei dispositivi che richiedono un'uscita ritentiva, ad esempio dispositivi pneumatici e idraulici. L'istruzione di Interblocco può essere usata per controllare dispositivi che non richiedono la ritenzione delle uscite, ad esempio la strumentazione elettronica.

I salti si ottengono tramite le istruzioni di Salto JMP(04) e Fine Salto JME(05). Se la condizione operativa del JMP(04) è ON il programma viene eseguito normalmente come se questa istruzione non esistesse. Se la condizione operativa del salto è OFF, l'esecuzione del programma ignora le istruzioni comprese tra il JMP e il JME senza modificare alcuno stato.

A tutte le istruzioni JMP e JME vengono assegnati dei numeri tra 00 e 99. Ci sono due tipi di salto. Il numero del salto ne identifica il tipo.

Una istruzione di salto può venire identificata usando un numero tra 01 e 99 una sola volta, cioè ciascun numero viene usato una volta sola nella istruzione JMP e una volta nella JME. Quando viene eseguita l'istruzione di JMP, il controllo passa immediatamente dopo all'istruzione JME con lo stesso numero, come se non ci

fosse nessuna istruzione compresa tra il JMP e il JME. Il circuito B usato negli esempi con i relè temporanei e gli Interblocchi può venire modificato come mostrato qui sotto per utilizzare le istruzioni di salto. Sebbene 01 sia stato usato come numero di salto, qualsiasi altro numero tra 02 e 99 potrebbe venire assegnato ad altre istruzioni di salto in altre parti del programma.



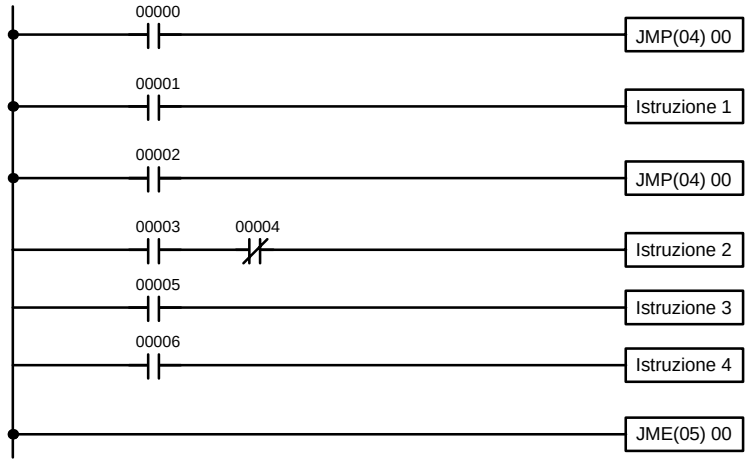
Circuito B: modificato con un JMP

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	JMP(04)	01
00002	LD	00001
00003	Istruzione 1	
00004	LD	00002
00005	Istruzione 2	
00006	JME(05)	01

Rispetto alle precedenti configurazioni, quando il bit 00000 è OFF, il tempo di esecuzione del circuito B così modificato è più breve.

L'altro tipo di istruzione di salto, viene creata assegnando al JMP il numero 00. In questo caso è possibile definire tanti JMP(04) quanti si vuole. Inoltre possono venire usati anche più JMP 00 consecutivi senza alcun JME 00 tra di essi. Quando si utilizza il numero 00 per l'istruzione di salto, il programma non esegue le istruzioni comprese il JMP 00 e JME 00. Anche in questo caso lo stato delle istruzioni comprese in una sezione di Salto, non viene modificato, però la ricerca della istruzione di Fine Salto JME(05) 00 comporta un leggero prolungamento del tempo di scansione.

L'esecuzione di programmi contenenti più istruzioni JMP 00 per una sola JME 00 assomigliano a quelli che usano le istruzioni di Interblocco. Il seguente circuito è lo stesso usato con l'istruzione IL(02), ma ridisegnato con i JMP. Il funzionamento comunque è diverso, infatti nel caso di esecuzione dell'Interblocco certe parti del programma vengono azzerate mentre le istruzioni di Salto non influenzano minimamente lo stato delle istruzioni tra il JMP e JME.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	JMP(04)	00
00002	LD	00001
00003	Istruzione 1	
00004	LD	00002
00005	JMP(04)	00
00006	LD	00003
00007	AND NOT	00004
00008	Istruzione 2	
00009	LD	00005
00010	Istruzione 3	
00011	LD	00006
00012	Istruzione 4	
00013	JME(05)	00

6-4 Controllo stato dei bit

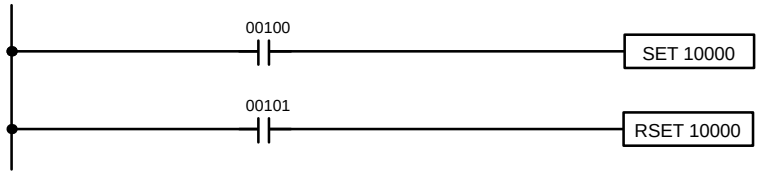
Ci sono cinque istruzioni che vengono usate generalmente per controllare lo stato dei bit. Queste istruzioni sono Output, OUTPUT NOT, Differentiate Up, Differentiate Down, e l'istruzione KEEP. Tutte queste appaiono come ultime istruzioni in una riga circuitale e usano un bit come operando. Sebbene maggiori dettagli vengano forniti *7–8 Istruzioni di controllo sui bit*, queste istruzioni vengono descritte qui a causa della loro importanza nella maggior parte dei programmi. Queste istruzioni vengono fondamentalmente usate per far diventare ON o OFF i bit di uscita nell'area IR (ad esempio per inviare a periferiche esterne dei comandi di marcia o arresto), esse vengono anche usate per controllare lo stato di altri bit dell'area IR o di altre aree interne di lavoro.

6-4-1 SET e RESET

Le istruzioni di SET e RESET sono molto simili a OUTPOUT e OUTPUT NOT tranne per il fatto che cambiano lo stato bit solo a fronte di una condizione di esecuzione ON. Entrambe le istruzioni non alterano lo stato del bit a fronte di condizioni di esecuzione OFF.

L'istruzione SET imposterà il bit a ON quando la condizione di esecuzione va ad ON, ma a differenza dell'istruzione OUTPUT, non porterà il bit ad OFF quando la condizione operativa cambierà ad OFF. L'istruzione RESET imposterà il bit a OFF quando la condizione di esecuzione va ad ON ma a differenza dell'istruzione OUTPUT NOT, non porterà il bit ad ON quando la condizione operativa cambierà ad OFF.

Nell'esempio che segue 10000 verrà portato ad ON quando 00100 va ad ON e rimarrà ad ON a prescindere dallo stato di 00100. Quando invece 00101 va ad ON, RESET porrà 10000 ad OFF.

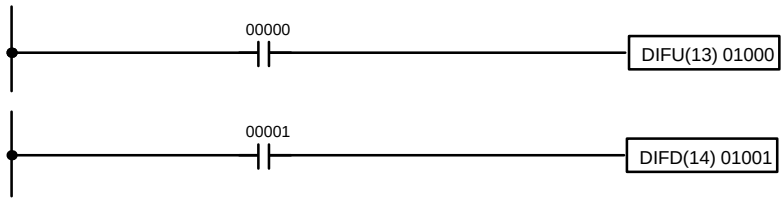


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00100
00001	SET	10000
00002	LD	00101
00003	RSET	10000

Nota SET e RSET non presentano codici di funzione. Per immettere tali codici dalla console di programmazione, è sufficiente premere i tasti FUN e SET oppure i tasti FUN e RSET seguiti dall'indirizzo del bit.

6-4-2 Istruzioni differenziali sul fronte di salita/discesa

Le istruzioni differenziali DIFU(13) e DIFD(14) vengono usate per mandare ON il bit operando per la sola durata di una scansione. Nel caso di istruzione differenziale sul fronte di salita, il bit operando va ON se la condizione operativa passa da OFF a ON; viceversa l'istruzione differenziale sul fronte di discesa manda ON il bit operando se la condizione operativa passa da ON a OFF. Il seguente esempio è equivalente al precedente, ma in questo caso vengono usate le istruzioni DIFU e DIFD. Entrambe queste istruzioni occupano una sola linea di codice mnemonico.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	DIFU(13)	01000

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00001
00001	DIFD(14)	01001

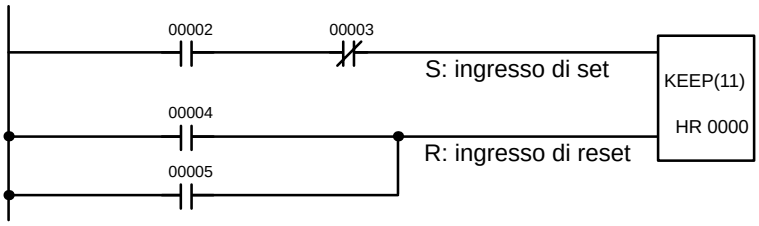
Con l'istruzione DIFU(13) il bit 01000 va ON per una scansione dopo che il bit 00000 è diventato ON. Per eseguire nuovamente l'istruzione di DIFU(13) sarà necessario portare ad OFF e poi ad ON lo stato di 010000. Usando la DIFD(14), il bit 01001 va ON per una scansione quando lo stato di 00001 passa da ON ad OFF (IR 01001 sarà mantenuto ad OFF fino a quel momento), il bit 01001 verrà riportato ad OFF quando verrà utilizzata nuovamente la funzione DIFD(14) 01001.

6-4-3 KEEP

L'istruzione KEEP viene usata per mantenere lo stato di un bit operando sulla base di due condizioni operative. Per questo motivo la KEEP richiede due linee di controllo. Quando la condizione operativa al termine della prima linea è ON, il bit operando della KEEP va ON. Invece quando la condizione operativa al termine della seconda linea è ON, indipendentemente dalla condizione della prima linea, il bit operando della istruzione KEEP diventa OFF. Questa seconda linea

di controllo viene chiamata di RESET. Lo stato del bit della KEEP viene mantenuto, che sia OFF o che sia ON, anche all'interno di un Interblocco.

Nel seguente circuito, HR 0000 va ON quando 00002 è ON e 00003 è OFF. HR 0000 resterà ON finché 00004 o 00005 non diventano ON. Con l'istruzione KEEP, come con tutte le istruzioni che richiedono più di una linea, le linee delle istruzioni sono codificate prima di quelle da loro controllate.



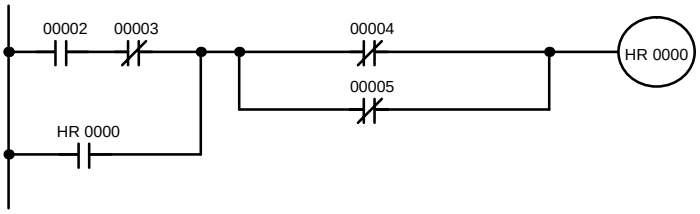
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00002
00001	AND NOT	00003
00002	LD	00004
00003	OR	00005
00004	KEEP(11)	HR 0000

6-4-4 Circuito di autoritenuta

Sebbene l'istruzione KEEP possa essere usata per creare dei circuiti ad autoritenuta, talvolta è necessario creare una autoritenuta in modo che all'interno di un Interblocco il bit associato all'autoritenuta vada OFF.

Per far questo è sufficiente che il bit operando di una istruzione OUTPUT venga usato anche come condizione in OR alle condizioni di set della stessa istruzione Output. In questo modo l'uscita rimarrà ON o OFF finché non interverranno altre condizioni. È importante ricordare che deve essere presente almeno un altro contatto prima dell'istruzione OUTPUT che agisca da reset. In caso contrario, non ci sarebbe alcun modo per controllare l'esecuzione dell'istruzione Output.

Il precedente circuito, usato per l'istruzione KEEP, può allora venire riscritto come mostrato qui sotto. La sola differenza da un punto di vista operativo, si presenta quando il circuito viene eseguito all'interno di un Interblocco. Nel primo caso il bit operando della KEEP non si modifica, nel caso in esame invece, se la condizione operativa dell'Interblocco è ON, allora il bit operando della istruzione OUTPUT diventa OFF. In questo caso per esempio sono usati due contatti come bit di reset: HR 0000 diventa OFF quando 00004 o 00005 diventano ON.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00002
00001	AND NOT	00003
00002	OR	HR 0000
00003	AND NOT	00004
00004	OR NOT	00005
00005	OUT	HR 0000

6-5 Bit di lavoro (relè interni)

In fase di programmazione è molto spesso difficoltoso combinare delle condizioni per fare eseguire direttamente certi comandi. Per questo motivo si usano dei bit di appoggio, che verranno poi usati per pilotare altre istruzioni: si tratta dei bit di lavoro. Talvolta si usano direttamente i canali, allora si parla di canali di lavoro.

Si tratta di bit scelti dal programmatore per facilitare la stesura del programma e, successivamente, la leggibilità. I bit di I/O e i bit speciali non possono venire usati come bit di lavoro. Tutti bit dell'area IR non destinati ad I/O e certi bit dell'area AR, sono disponibili come bit di lavoro. È necessario mantenere una lista aggiornata dei bit utilizzati per facilitare la pianificazione e la stesura del programma e, successivamente, la ricerca errori (debugging).

Applicazioni bit di lavoro

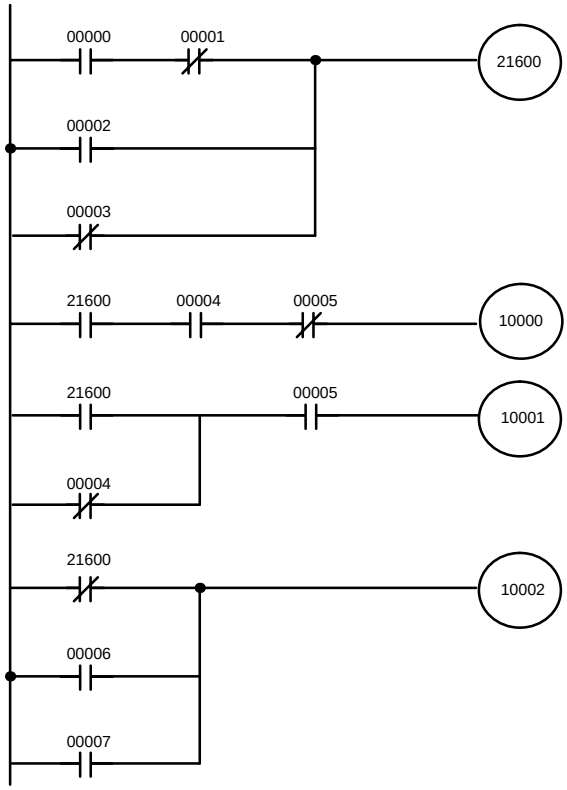
Gli esempi riportati qui di seguito, mostrano due dei modi di impiego più comuni dei bit di lavoro. Si tenga presente che l'uso dei bit di lavoro permette di semplificare sostanzialmente sezioni complesse di programma.

I bit di lavoro vengono spesso usati come bit operandi delle istruzioni OUTPUT, OUTPUT NOT, DIFU, DIFD e KEEP. Un bit di lavoro viene prima usato come operando di una di queste istruzioni e poi come condizione che permetterà o meno l'esecuzione di altre istruzioni. I bit di lavoro possono essere utilizzati in altre istruzioni, come ad esempio nell'istruzione SHIFT REGISTER(SFT(10)). Un esempio di utilizzo del bit e dei canali di lavoro con l'istruzione SHIFT REGISTER SFT(10) viene riportato nel paragrafo *7-16-1 Shift Register – SFT(10)*.

Sebbene non si faccia espressamente riferimento ad alcun bit di lavoro, molti dei bit usati negli esempi del *Capitolo 7 - Istruzioni* sono bit di lavoro. La perfetta comprensione dell'uso di questi bit è fondamentale per realizzare una efficace programmazione.

Semplificazione di circuiti complessi

I bit di lavoro possono venire usati per semplificare il programma quando certe combinazioni di condizioni devono essere messe in relazione con altre condizioni. Nel seguente esempio IR 00000, IR 00001, IR 00002 e IR 00003 vengono combinati in un unico blocco logico la cui condizione operativa viene salvata come stato del bit IR 21600. IR 21600 viene poi combinato opportunamente con altri contatti per determinare le condizioni per IR 10000, IR 10001 e IR 10002, associati a loro volta ad altrettante uscite.



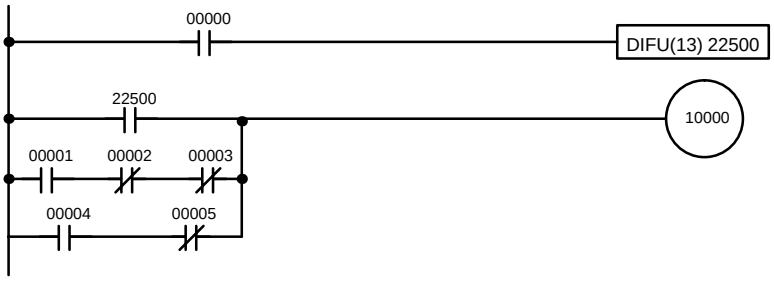
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	OR	00002
00003	OR NOT	00003
00004	OUT	21600
00005	LD	21600
00006	AND	00004
00007	AND NOT	00005
00008	OUT	10000
00009	LD	21600
00010	OR NOT	00004
00011	AND	00005
00012	OUT	10001
00013	LD NOT	21600
00014	OR	00006
00015	OR	00007
00016	OUT	10002

Condizioni differenziali

I bit di lavoro possono essere utilizzati anche dove occorre trattare in modo "differenziale" solo alcune condizioni di esecuzione di una certa istruzione.
Nel seguente esempio l'IR 10000 deve rimanere continuamente a ON fino a quando IR 00001 è ON e entrambi i contatti IR 00002 e IR 00003 sono OFF oppure quando IR 00004 è ON e il contatto 00005 è OFF. Inoltre l'uscita IR 10000 deve andare a ON per una sola scansione quando il contatto 00000 passa da OFF a ON (nell'ipotesi che i contatti 00001... 00005 non mantengano a ON l'uscita 10000).

Questa azione viene facilmente programmata tramite il bit di lavoro IR 22500, usato come bit operando di una istruzione differenziale sul fronte di salita DIFU(13). Quando IR 00000 va ON, IR 22500 diventa ON per una scansione e torna OFF in corrispondenza all'esecuzione del DIFU nella successiva scansione. Supponendo

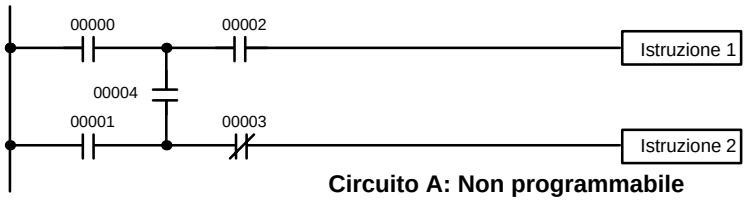
che le altre condizioni che controllano IR 10000 non lo mantengano ON, il bit di lavoro IR 22500 manderà IR 10000 ON per una sola scansione.



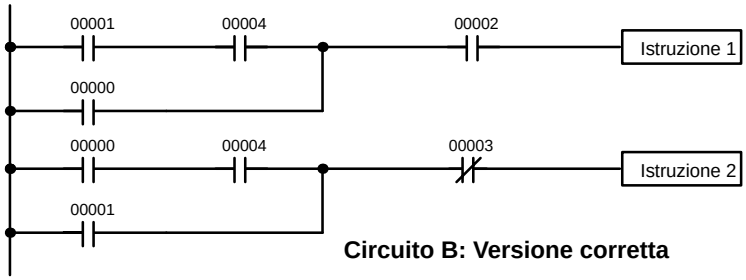
Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	DIFU(13)	22500
00002	LD	22500
00003	LD	00001
00004	AND NOT	00002
00005	AND NOT	00003
00006	OR LD	---
00007	LD	00004
00008	AND NOT	00005
00009	OR LD	---
00010	OUT	10000

6-6 Accorgimenti di programmazione

Il numero di contatti che possono venire collegati in serie o in parallelo è illimitato. Sebbene possano venire scritti circuiti molto complessi non è possibile posizionare nessun contatto sulle linee verticali che uniscono due righe circuitali. Il circuito A mostrato qui sotto non è possibile e di conseguenza deve essere ridisegnato come circuito B. I codici mnemonici sono forniti solo per il circuito B in quanto la codifica del circuito A non può essere effettuata.



Circuito A: Non programmabile



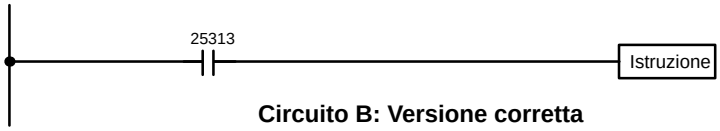
Circuito B: Versione corretta

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00001
00001	AND	00004
00002	OR	00000
00003	AND	00002
00004	Istruzione 1	
00005	LD	00000
00006	AND	00004
00007	OR	00001
00008	AND NOT	00003
00009	Istruzione 2	

Non c'è alcuna limitazione numerica all'uso di un contatto all'interno di un programma. Spesso i programmi vengono inutilmente complicati per cercare di minimizzare il numero di volte che un contatto viene usato.

Ad eccezione delle istruzioni per le quali non è consentita alcuna condizione (ad esempio, INTERLOCK CLEAR e JUMP END), qualsiasi riga di istruzione richiede almeno una condizione che definisce la condizione di esecuzione dell'istruzione posta sul lato destro. Inoltre il circuito A, riportato di seguito, deve essere ridisegnato come circuito B. Se occorre eseguire sempre un'istruzione (se un'uscita deve essere sempre impostata su ON durante l'esecuzione del programma), è possibile utilizzare il Flag di sempre su ON (SR 25213).

Circuito A: Non programmabile per la maggior parte di istruzioni

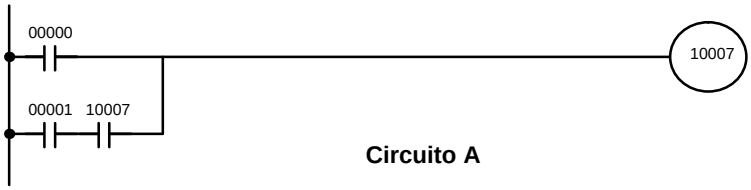


Circuito B: Versione corretta

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	25313
00001	Istruzione	

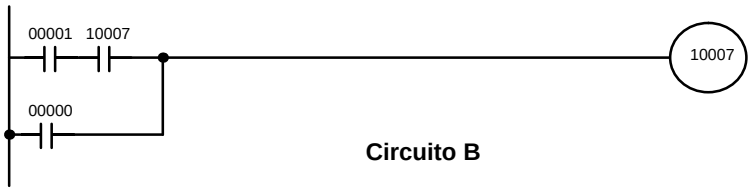
Ci sono, tuttavia, poche eccezioni a questa regola tra cui INTERLOCK CLEAR, JUMP END e le istruzioni di Step. Ognuna di queste istruzioni viene usata come la seconda di una coppia di istruzioni e viene controllata dalla condizione di esecuzione della prima istruzione della coppia. Le condizioni non devono venire poste sulla stessa riga di istruzione dove si trova questa istruzione. Per maggiori dettagli si faccia riferimento a *Capitolo 7 - Istruzioni*.

Quando si disegna un diagramma a relè, è importante ricordare il numero di istruzioni necessarie. Nel circuito A è necessaria un OR LOAD per combinare le due righe circuitali. Questo potrebbe venire evitato se si ridisegna il circuito come in figura B in modo che, nè un AND LOAD nè un OR LOAD, siano necessarie. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al paragrafo *7–7–2 AND LOAD e OR LOAD*.



Circuito A

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	LD	00001
00002	AND	10007
00003	OR LD	---
00004	OUT	10007



Circuito B

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00001
00001	AND	10007
00002	OR	00000
00003	OUT	10007

6-7 Esecuzione del programma

Quando viene attivata l'esecuzione di un programma, la CPU scandisce il programma a partire dalla prima istruzione, testando tutte le condizioni ed eseguendo tutte le istruzioni. È importante che le istruzioni siano poste nel programma nell'ordine corretto, in modo da evitare un utilizzo errato dei dati di lavoro. Si ricordi, che prima viene terminata una riga circuitale con l'esecuzione della istruzione posta a destra, poi, vengono eseguite le istruzioni presenti sulle diramazioni.

L'esecuzione del programma è solo uno dei compiti svolti dalla CPU come parte della scansione. Per maggiori dettagli si faccia riferimento al *Capitolo 8 - Tempo di elaborazione e operazioni del PC*.

CAPITOLO 7
Istruzioni

I PLC CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2) sono caratterizzati da un set di istruzioni molto ampio; questo consente una facile e rapida implementazione di algoritmi di controllo anche molto complessi. Questo capitolo descrive in dettaglio le varie istruzioni: vengono illustrati sia gli aspetti funzionali sia la simbologia in diagramma a relè, sia il comportamento dei flag di sistema.

Le istruzioni sono descritte in sottocapitoli organizzati per gruppi funzionali. Questi gruppi includono: istruzioni del diagramma a relè, istruzioni con codici di funzione fissi e set di istruzioni. Alcune istruzioni, come ad esempio quelle di Timer e Counter, possono essere utilizzate per controllare l'esecuzione di altre istruzioni, es.: un flag di completamento TIM può abilitare un bit quando il periodo di tempo predisposto per il timer è trascorso. Sebbene queste istruzioni sono usate spesso per controllare i bit di uscita mediante l'istruzione di uscita, esse possono essere usate per controllare l'esecuzione di altre istruzioni. Le istruzioni di uscita usate negli esempi di questo manuale possono quindi essere in genere sostituite con altre istruzioni per modificare il programma in caso di applicazioni specifiche diverse dal controllo diretto dei bit di uscita.

7-1 Notazioni 276
7-2 Formato delle istruzioni 276
7-3 Aree dati, valori dell'identificatore e flag 276
7-4 Istruzioni differenziali 278
7-5 Codifica delle istruzioni in codice mnemonico 279
7-6 Tabelle di istruzioni 281
7-6-1 Codici funzione del CPM1/CPM1A 281
7-6-2 Codici funzione del CPM2A/CPM2C 282
7-6-3 Codici funzione dell'SRM1(-V2) 283
7-6-4 Codici mnemonici in ordine alfabetico 284
7-7 Istruzioni del diagramma a relè 286
7-7-1 LOAD, LOAD NOT, AND, AND NOT, OR e OR NOT 287
7-7-2 AND LOAD e OR LOAD 287
7-8 Istruzioni per il controllo dei bit 288
7-8-1 OUTPUT e OUTPUT NOT – OUT e OUT NOT 288
7-8-2 SET e RESET – SET e RSET 289
7-8-3 KEEP – KEEP(11) 289
7-8-4 DIFFERENTIATE UP e DOWN – DIFU(13) e DIFD(14) 290
7-9 NO OPERATION – NOP(00) 291
7-10 END – END(01) 291
7-11 INTERLOCK e INTERLOCK CLEAR – IL(02) e ILC(03) 292
7-12 JUMP e JUMP END – JMP(04) e JME(05) 294
7-13 Istruzioni errori utente: FAILURE ALARM AND RESET – FAL(06) e SEVERE FAILURE ALARM – FALS(07) 295
7-14 Istruzioni passi: STEP DEFINE e STEP START – STEP(08)/SNXT(09) 296
7-15 Istruzioni per temporizzatori e contatori 298
7-15-1 TIMER – TIM 299
7-15-2 HIGH-SPEED TIMER – TIMH(15) 300
7-15-3 LONG TIMER: TIML(—) SOLO CPM2A/CPM2C 301
7-15-4 VERY HIGH-SPEED TIMER: TMHH(—) SOLO CPM2A/CPM2C 302
7-15-5 COUNTER – CNT 303
7-15-6 REVERSIBLE COUNTER – CNTR(12) 304
7-15-7 REGISTER COMPARISON TABLE – CTBL(63) 305
7-15-8 MODE CONTROL – INI(61) 308
7-15-9 HIGH-SPEED COUNTER PV READ – PRV(62) 310
7-16 Istruzioni di scorrimento 313
7-16-1 SHIFT REGISTER – SFT(10) 313
7-16-2 WORD SHIFT – WSFT(16) 314
7-16-3 ARITHMETIC SHIFT LEFT – ASL(25) 314

7-16-4 ARITHMETIC SHIFT RIGHT – ASR(26) 315
7-16-5 ROTATE LEFT – ROL(27) 315
7-16-6 ROTATE RIGHT – ROR(28) 316
7-16-7 ONE DIGIT SHIFT LEFT – SLD(74) 317
7-16-8 ONE DIGIT SHIFT RIGHT – SRD(75) 317
7-16-9 REVERSIBLE SHIFT REGISTER – SFTR(84) 318
7-16-10 ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER – ASFT(17) 319
7-17 Istruzioni di spostamento dati 320
7-17-1 MOVE – MOV(21) 320
7-17-2 MOVE NOT – MVN(22) 321
7-17-3 BLOCK TRANSFER – XFER(70) 322
7-17-4 BLOCK SET – BSET(71) 323
7-17-5 DATA EXCHANGE – XCHG(73) 324
7-17-6 SINGLE WORD DISTRIBUTE – DIST(80) 324
7-17-7 DATA COLLECT – COLL(81) 326
7-17-8 MOVE BIT – MOVB(82) 328
7-17-9 MOVE DIGIT – MOVD(83) 328
7-18 Istruzioni di comparazione 329
7-18-1 COMPARE – CMP(20) 329
7-18-2 TABLE COMPARE – TCMP(85) 330
7-18-3 BLOCK COMPARE – BCMP(68) 331
7-18-4 DOUBLE COMPARE – CMPL(60) 333
7-18-5 AREA RANGE COMPARE – ZCP(—) 334
7-18-6 DOUBLE AREA RANGE COMPARE – ZCPL(—) 335
7-19 Istruzioni di conversione 336
7-19-1 BCD-TO-BINARY – BIN(23) 336
7-19-2 BINARY-TO-BCD – BCD(24) 337
7-19-3 DOUBLE BCD-TO-DOUBLE BINARY – BINL(58) 337
7-19-4 DOUBLE BINARY-TO-DOUBLE BCD – BCDL(59) 338
7-19-5 4-TO-16 DECODER – MLPX(76) 339
7-19-6 16-TO-4 ENCODER – DMPX(77) 341
7-19-7 7-SEGMENT DECODER – SDEC(78) 343
7-19-8 ASCII CONVERT – ASC(86) 345
7-19-9 ASCII-TO-HEXADECIMAL – HEX(—) 347
7-19-10 SCALING – SCL(66) 349
7-19-11 SIGNED BINARY TO BCD SCALING – SCL2(—) 351
7-19-12 BCD TO SIGNED BINARY SCALING – SCL3(—) 352
7-19-13 HOURS-TO-SECONDS – SEC(—) 354
7-19-14 SECONDS-TO-HOURS – HMS(—) 355
7-19-15 2’S COMPLEMENT – NEG(—) 356
7-20 Istruzioni di calcolo BCD 357
7-20-1 SET CARRY – STC(40) 357
7-20-2 CLEAR CARRY – CLC(41) 357
7-20-3 BCD ADD – ADD(30) 357
7-20-4 BCD SUBTRACT – SUB(31) 358
7-20-5 BCD MULTIPLY – MUL(32) 360
7-20-6 BCD DIVIDE – DIV(33) 361
7-20-7 DOUBLE BCD ADD – ADDL(54) 362
7-20-8 DOUBLE BCD SUBTRACT – SUBL(55) 363
7-20-9 DOUBLE BCD MULTIPLY – MULL(56) 364
7-20-10 DOUBLE BCD DIVIDE – DIVL(57) 365
7-21 Istruzioni di calcolo in binario 366
7-21-1 BINARY ADD – ADB(50) 366
7-21-2 BINARY SUBTRACT – SBB(51) 367
7-21-3 BINARY MULTIPLY – MLB(52) 369
7-21-4 BINARY DIVIDE – DVB(53) 369
7-22 Istruzioni matematiche speciali 370

7-22-1 FIND MAXIMUM – MAX(—) 370
7-22-2 FIND MINIMUM – MIN(—) 371
7-22-3 AVERAGE VALUE – AVG(—) 372
7-22-4 SUM – SUM(—) 374
7-23 Istruzioni logiche 376
7-23-1 COMPLEMENT – COM(29) 376
7-23-2 LOGICAL AND – ANDW(34) 377
7-23-3 LOGICAL OR – ORW(35) 377
7-23-4 EXCLUSIVE OR – XORW(36) 378
7-23-5 EXCLUSIVE NOR – XNRW(37) 379
7-24 Istruzioni di incremento/decremento 379
7-24-1 BCD INCREMENT – INC(38) 379
7-24-2 BCD DECREMENT – DEC(39) 380
7-25 Istruzioni di subroutine 381
7-25-1 SUBROUTINE ENTER – SBS(91) 381
7-25-2 SUBROUTINE DEFINE e URN – SBN(92)/RET(93) 382
7-25-3 MACRO – MCRO(99) 383
7-26 Istruzioni speciali 384
7-26-1 MESSAGE DISPLAY – MSG(46) 384
7-26-2 I/O REFRESH – IORF(97) 385
7-26-3 BIT COUNTER – BCNT(67) 386
7-26-4 FRAME CHECKSUM – FCS(—) 386
7-26-5 SET PULSES – PULS(65) 388
7-26-6 SPEED OUTPUT– SPED(64) 390
7-26-7 ACCELERATION CONTROL – ACC(—) 392
7-26-8 PULSE WITH VARIABLE DUTY RATIO – PWM(—) 395
7-26-9 SYNCHRONIZED PULSE CONTROL – SYNC(—) 396
7-26-10 DATA SEARCH – SRCH(—) 398
7-26-11 PID CONTROL – PID(—) 399
7-27 Istruzioni di controllo ad interrupt 405
7-27-1 INTERRUPT CONTROL – INT(89) 405
7-27-2 INTERVAL TIMER – STIM(69) 408
7-28 Istruzioni di comunicazione 409
7-28-1 RECEIVE – RXD(47) 409
7-28-2 TRANSMIT – TXD(48) 411
7-28-3 CHANGE RS-232C SETUP – STUP(—) 413

7-1 Notazioni

Nella restante parte di questo manuale, tutte le istruzioni verranno indicate con sigle mnemoniche. Per esempio, l'istruzione di Output sarà chiamata OUT; mentre, AND LOAD, AND LD. Se non siete certi dell'istruzione a cui è stata associata una determinata codifica mnemonica, fate riferimento alla *Appendice A Istruzioni di programmazione*.

Se ad un'istruzione è assegnato un codice di funzione, questo sarà indicato fra parentesi dopo la sigla. Questi codici, che sono numeri decimali a due cifre, sono usati per inserire la maggior parte delle istruzioni nella CPU. Vedi paragrafo *7–6 Tabella delle istruzioni*. Nella *Appendice A Istruzioni di programmazione* viene riportata anche una tabella con le istruzioni elencate in ordine di codice funzione.

Il segno @ prima di un'istruzione, ne indica la versione differenziale. Le Istruzioni differenziali sono descritte nel *Capitolo 7–4 Istruzioni differenziali*.

7-2 Formato delle istruzioni

La maggior parte delle istruzioni hanno almeno uno o più operandi associati. Gli operandi indicano o forniscono i dati con cui un'istruzione deve essere eseguita. Questi valori possono essere numerici (costanti), ma più generalmente sono indirizzi di canali o bit dell'area dati che contengono i dati che devono venire usati. Un bit il cui indirizzo è designato come operando, è chiamato bit operando, un canale il cui indirizzo è designato come operando è detto canale operando. In alcune istruzioni, il canale-indirizzo designato in un'istruzione indica il primo di una serie di canali contenenti i dati richiesti.

Ogni istruzione occupa una o più canali della Memoria Programma. Il primo canale è occupato dall'istruzione stessa, che specifica l'istruzione e contiene qualsiasi identificatore o bit operando richiesto dall'istruzione. Altri operandi richiesti dall'istruzione sono contenuti nei canali successivi, un operando per ogni canale. Alcune istruzioni richiedono fino a quattro canali.

Un identificatore è un operando associato a un'istruzione e contenuto nello stesso canale dell'istruzione stessa. Tali operandi definiscono l'istruzione invece di indicare i dati da usare. Esempi di identificatori sono i numeri TC, che sono usati nelle istruzioni Timer e Counter per creare temporizzatori e contatori, nonché i numeri di jump (che definiscono quale istruzione Jump va accoppiata a quale Jump End). Gli operandi bit sono contenuti anche nello stesso canale dell'istruzione stessa, sebbene non sono considerati identificatori.

7-3 Aree dati, valori dell'identificatore e flag

In questo capitolo, ogni descrizione di istruzioni include la rappresentazione simbolica in diagramma a relè, le aree dei dati utilizzabili dagli operandi, ed i valori che possono essere usati come identificatori. I valori per le aree dati sono specificati anche dai nomi degli operandi e dal tipo di dati richiesto per ogni operando (es.: canale o bit e, per parole, esadecimale o BCD).

Non tutti gli indirizzi delle aree dati specificate sono permessi per un operando, cioè se un operando richiede due canali, l'ultimo canale di un'area dati non può essere scelto come primo canale dell'operando, perché tutti i canali dell'operando devono appartenere alla stessa area dati. Altre limitazioni specifiche sono indicate nel sottocapitolo *Limitazioni*. Per le convenzioni di indirizzamento e per gli indirizzi di flag e bit di controllo fare riferimento al *Capitolo 5 - Aree di memoria*.

⚠ Attenzione: Le aree IR e SR sono considerate come aree dati contigue a livello di indirizzi, ma funzionalmente diverse. Se un operando può appartenere a un'area, non significa necessariamente che lo stesso operando potrà appartenere all'altra area. Il confine tra l'area IR e SR può comunque essere attraversato da un singolo operando, es.: l'ultimo canale dell'area IR può essere specificato per un operando che richieda più di un canale, permettendo perciò che anche l'area SR sia presa in considerazione per quell'operando.

Il sottocapitolo *Flag* elenca i flag che vengono influenzati durante l'esecuzione di un'istruzione. Questi flag includono i flag dell'area SR indicati di seguito.

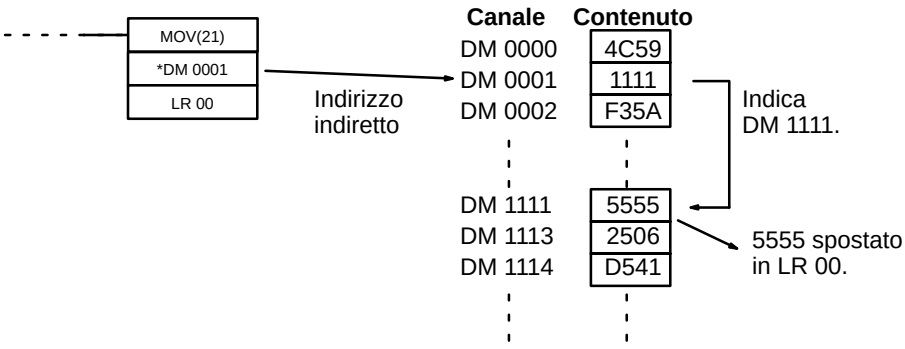
Abbreviazione	Nome	Bit
ER	Flag di errore	25503
CY	Flag di riporto	25504
GR	Flag di maggiore	25505
EQ	Flag di uguale	25506
LE	Flag di minore	25507

ER è il flag più comunemente usato per controllare l'esecuzione di un'istruzione. Quando ER si abilita (ON), significa che si ha un errore nell'esecuzione dell'istruzione in atto. Il sottocapitolo *Flag* di ogni istruzione elenca i possibili motivi di errore. ER sarà ON se gli operandi non sono inseriti correttamente. Le istruzioni non vengono eseguite con ER in stato ON. Una tabella contenente le istruzioni ed i relativi flag influenzati è fornita in *Appendice B Flag di errore e aritmetici*.

Indirizzamento indiretto

Quando viene specificata come operando l'area DM, può venire usato l'indirizzamento indiretto. L'indirizzamento indiretto è specificato introducendo un asterisco prima di DM: *DM.

Quando si utilizza un indirizzamento indiretto, il canale DM selezionato conterrà l'indirizzo del DM che contiene il dato che sarà usato come operando dell'istruzione. Per esempio, se *DM 0001 fosse designato come primo operando e LR 00 come secondo operando di MOV(21) e, se il contenuto di DM 0001 fosse 1111 e DM 1111 contenesse 5555, il valore 5555 sarebbe spostato in LR 00.



Quando viene usato l'indirizzamento indiretto, l'indirizzo del DM desiderato deve essere in BCD e deve specificare un canale entro l'area DM. Nell'esempio precedente, il contenuto di *DM 0001 deve essere in BCD compreso fra 0000 e 1999.(Per ulteriori informazioni, fare riferimento al *Capitolo 5 Aree di memoria*).

Definizione delle costanti

Sebbene gli indirizzi dell'area dati siano spesso degli operandi, molti operandi e tutti gli identificatori sono inseriti come costanti. I valori disponibili per un dato identificatore o operando, dipendono dalla particolare istruzione che li utilizza. Le costanti devono essere inserite nella forma richiesta dalle istruzioni, cioè in BCD o in esadecimale.

7-4 Istruzioni differenziali

La maggior parte delle istruzioni sono utilizzabili sia in forma diretta che differenziale. Le istruzioni differenziali sono contraddistinte da @ prima della sigla dell'istruzione.

Un'istruzione viene eseguita ad ogni scansione se la sua condizione di esecuzione è ON. Un'istruzione differenziale è eseguita solo una volta, dopo che la sua condizione di esecuzione passa da OFF a ON. Se la condizione di esecuzione non è cambiata, oppure è cambiata da ON a OFF da quando è stata eseguita l'ultima volta, l'istruzione non verrà eseguita. I due esempi che seguono ne mostrano il funzionamento con MOV(21) e @MOV(21), che sono usate per spostare i dati del canale assegnato dal primo operando al canale designato dal secondo operando.

Diagramma A

Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	MOV(21)		
		HR	10
		DM	0000

Diagramma B

Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	@MOV(21)		
		HR	10
		DM	0000

Nel diagramma A, la MOV(21) non differenziale sposterà il contenuto di HR 10 a DM 0000 ogniqualvolta viene eseguita con 00000 a ON. Se il tempo di scansione è 80 ms e 00000 rimane ON per 2 secondi, l'operazione di spostamento sarà eseguita 25 volte e solo l'ultimo valore spostato in DM 0000 sarà conservato.

Nel diagramma B, la @MOV(21) differenziale sposterà il contenuto di HR 10 in DM 0000 solo una volta dopo che il contatto 00000 abbia commutato a ON. Anche se 00000 rimane ON per 2 secondi con lo stesso tempo di scansione di 80 ms, l'operazione di spostamento sarà eseguita solo durante la prima scansione dove lo stato di 00000 è cambiato da OFF a ON. Poiché il contenuto di HR 10 potrebbe variare durante i 2 secondi mentre 00000 è ON, il contenuto finale di DM 0000 dopo i 2 secondi potrebbe essere differente a seconda che sia è stata usata MOV(21) o @MOV(21).

Tutti gli operandi, i simboli del diagramma a relè, e le altre specifiche delle istruzioni sono uguali in entrambe le modalità. Nell'inserimento vengono usati gli stessi codici funzione, ma si inserisce NOT dopo il codice funzione per segnalare la forma differenziale di un'istruzione. Molte istruzioni, ma non tutte, hanno forma differenziale.

Per informazioni sugli effetti degli interblocchi sulle istruzioni differenziali far riferimento al paragrafo *7–11 Interlock e Interlock clear – IL(02) e ILC(03)*.

Il CPM2A/CPM2C fornisce anche le istruzioni differenziali: DIFU(13) e DIFD(14). DIFU(13) opera allo stesso modo di un'istruzione, in forma differenziale, ma è utilizzata per attivare un bit per una scansione. DIFD(14) ha lo stesso scopo, ma la condizione di esecuzione prevede il passaggio da ON a OFF del bit di abilitazione. Per informazioni, fare riferimento al *7–8–4 Differentiate Up e Down – DIFU(13) e DIFD(14)*.

7-5 Codifica delle istruzioni in codice mnemonico

La scrittura del codice mnemonico per le istruzioni a relè è descritta nel *Capitolo 6 Programmazione in diagramma a relè*. La conversione delle informazioni nei simboli per il diagramma a relè, per tutte le altre istruzioni, segue lo stesso modello, descritto in seguito, e non viene specificato individualmente per ogni istruzione.

Il primo canale di ogni istruzione definisce l'istruzione stessa e fornisce tutti gli identificatori. Se l'istruzione richiede solamente un bit operando senza nessun identificatore, anche il bit operando trova posto sulla stessa linea dove si trova il codice mnemonico. Tutti gli altri operandi trovano posto sulle righe successive alla riga dell'istruzione, un operando per ogni riga e nello stesso ordine nel quale si trovano rappresentati nell'istruzione espressa coi simboli per il diagramma a relè. Le colonne Indirizzi e Istruzioni della tabella dei codici mnemonici sono solo compilate per il canale istruzione.

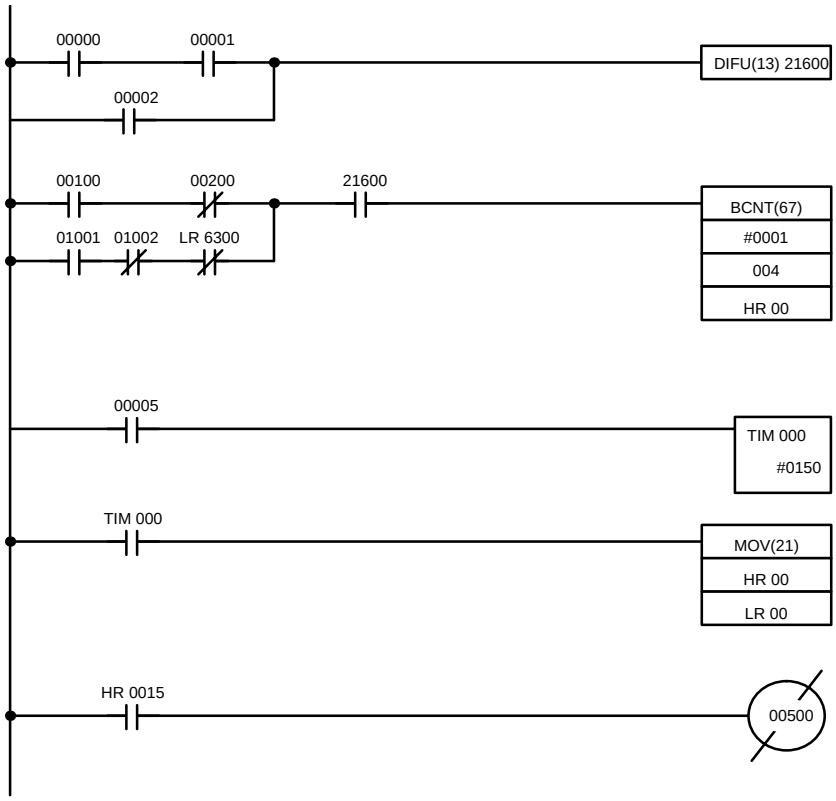
Per tutte le altre righe, le due colonne di sinistra sono lasciate libere. Se l'istruzione non richiede identificatori o bit operandi, la colonna Dati è lasciata libera per la prima riga. È bene controllare se esistono spazi nella colonna dati (per tutte le parole relative ad istruzioni che non necessitano di dati) così la colonna Dati può essere controllata rapidamente per vedere se qualche indirizzo è stato dimenticato.

Se viene utilizzata un'area diversa da IR o SR, l'abbreviazione dell'area dati è sistemata sul lato sinistro della colonna mentre l'indirizzo è sistemato sul lato destro sempre della stessa colonna. Se deve essere inserita una costante, viene sistemato sul lato sinistro della colonna Dati il simbolo di numero (#) mentre il numero trova posto sul lato destro. Qualsiasi numero inserito come identificatore nel canale dell'istruzione non richiede l'inserimento del simbolo di numero sul lato sinistro. I bit TC, una volta definiti come temporizzatori o contatori, prendono il prefisso TIM (temporizzatore) oppure CNT (contatore).

Quando si codifica una istruzione provvista di codice di funzione, accertarsi di inserire il codice di funzione che sarà indispensabile quando verrà inserita l'istruzione mediante la Console di Programmazione. Inoltre bisogna accertarsi di designare l'istruzione differenziale con il simbolo @.

Nota I codici mnemonici delle istruzioni estese sono seguiti dal simbolo "(—)" al posto del codice di funzione, per indicare che devono essere assegnati dall'utente dei codici di funzione nella tabella delle istruzioni prima di poter utilizzare le stesse in programmazione. Fare riferimento alla pagina 2-16 per i dettagli.

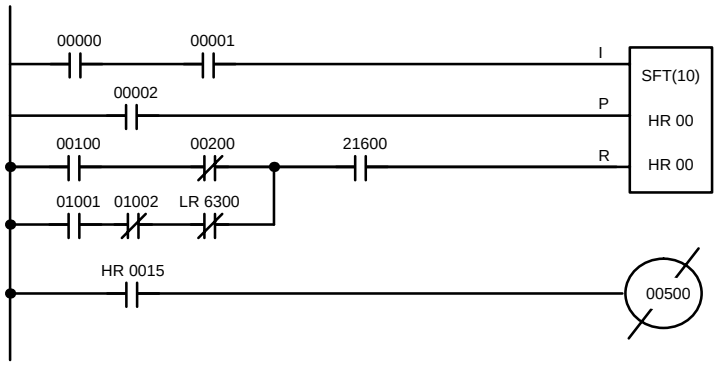
Il diagramma che segue ed i codici mnemonici corrispondenti illustrano i punti precedentemente descritti.



Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	AND		00001
00002	OR		00002
00003	DIFU(13)		21600
00004	LD		00100
00005	AND NOT		00200
00006	LD		01001
00007	AND NOT		01002
00008	AND NOT	LR	6300
00009	OR LD		—
00010	AND		21600
00011	BCNT(67)		—
		#	0001
			004
		HR	00
00012	LD		00005
00013	TIM		000
		#	0150
00014	LD	TIM	000
00015	MOV(21)		—
		HR	00
		LR	00
00016	LD	HR	0015
00017	OUT NOT		00500

Righe multiple di istruzioni

Se una istruzione rappresentata come nella precedente tabella richiede più righe di istruzioni (ad esempio KEEP(11)), vengono inserite prima della stessa tutte le righe di istruzioni. Ognuna delle righe dell'istruzione è codificata, a partire da LD o LD NOT, per costituire dei blocchi logici che sono incentrati su quella istruzione. Un esempio, relativo all'istruzione SFT(10) è illustrato sotto.



Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	AND		00001
00002	LD		00002
00003	LD		00100
00004	AND NOT		00200
00005	LD		01001
00006	AND NOT		01002
00007	AND NOT	LR	6300
00008	OR LD		—
00009	AND		21600
00010	SFT(10)		—
		HR	00
		HR	00
00011	LD	HR	0015
00012	OUT NOT		00500

7-6 Tabelle di istruzioni

Questo paragrafo contiene le tabelle delle istruzioni utilizzabili con i PLC CPM1/CPM1A, CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2). La prima tabella può essere usata per trovare le istruzioni per mezzo del codice di funzione mentre la seconda può essere usata per trovare l'istruzione per mezzo del codice mnemonico. In entrambe le tabelle il simbolo @ indica istruzioni con variazioni differenziate.

7-6-1 Codici funzione del CPM1/CPM1A

La tabella seguente elenca le istruzioni del CPM1/CPM1A che hanno codici funzione fissi. Ogni istruzione è elencata per codice mnemonico e per nome dell'istruzione. Per comporre il numero di codice di funzione occorre adoperare i numeri nella prima colonna verticale a sinistra per il digit a sinistra ed i numeri della colonna di intestazione per il digit a destra.

Digit a sini stra	Digit a destra									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	**NOP** NO OPERATION	**END** END	**IL** INTERLOCK	**ILC** INTERLOCK CLEAR	**JMP** JUMP	**JME** JUMP END	**(@) FAL** FAILURE ALARM AND RESET	**FALS** SEVERE FAILURE ALARM	**STEP** STEP DEFINE	**SNXT** STEP START
1	**SFT** SHIFT REGISTER	**KEEP** KEEP	**CNTR** REVERSIBLE COUNTER	**DIFU** DIFFERENTIATE UP	**DIFD** DIFFERENTIATE DOWN	**TIMH** HIGH-SPEED TIMER	**(@) WSFT** WORD SHIFT	**(@) ASFT** ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER	---	---
2	**CMP** COMPARE	**(@) MOV** MOVE	**(@) MVN** MOVE NOT	**(@) BIN** BCD TO BINARY	**(@) BCD** BINARY TO BCD	**(@) ASL** SHIFT LEFT	**(@) ASR** SHIFT RIGHT	**(@) ROL** ROTATE LEFT	**(@) ROR** ROTATE RIGHT	**(@) COM** COMPLEMENT
3	**(@) ADD** BCD ADD	**(@) SUB** BCD SUBTRACT	**(@) MUL** BCD MULTIPLY	**(@) DIV** BCD DIVIDE	**(@) ANDW** LOGICAL AND	**(@) ORW** LOGICAL OR	**(@) XORW** EXCLUSIVE OR	**(@) XNRW** EXCLUSIVE NOR	**(@) INC** INCREMENT	**(@) DEC** DECREMENT
4	**(@) STC** SET CARRY	**(@) CLC** CLEAR CARRY	---	---	---	---	**(@) MSG** MESSAGE DISPLAY	---	---	---
5	**(@) ADB** BINARY ADD	**(@) SBB** BINARY SUBTRACT	**(@) MLB** BINARY MULTIPLY	**(@) DVB** BINARY DIVIDE	**(@) ADDL** DOUBLE BCD ADD	**(@) SUBL** DOUBLE BCD SUBTRACT	**(@) MULL** DOUBLE BCD MULTIPLY	**(@) DIVL** DOUBLE BCD DIVIDE	---	---
6	**CMPL** DOUBLE COMPARE	**(@) INI** MODE CONTROL	**(@) PRV** HIGH-SPEED COUNTER PV READ	**(@) CTBL** COMPARISON TABLE LOAD	**(@) SPED** SPEED OUTPUT (see note)	**(@) PULS** SET PULSES (see note)	---	**(@) BCNT** BIT COUNTER	**(@) BCMP** BLOCK COMPARE	**(@) STIM** INTERVAL TIMER
7	**(@) XFER** BLOCK TRANSFER	**(@) BSET** BLOCK SET	---	**(@) XCHG** DATA EXCHANGE	**(@) SLD** ONE DIGIT SHIFT LEFT	**(@) SRD** ONE DIGIT SHIFT RIGHT	**(@) MLPX** 4-TO-16 DECODER	**(@) DMPX** 16-TO-4 ENCODER	**(@) SDEC** 7-SEGMENT DECODER	---
8	**(@) DIST** SINGLE WORD DISTRIBUTE	**(@) COLL** DATA COLLECT	**(@) MOVB** MOVE BIT	**(@) MOVD** MOVE DIGIT	**(@) SFTR** REVERSIBLE SHIFT REGISTER	**(@) TCMP** TABLE COMPARE	**(@) ASC** ASCII CONVERT	---	---	**(@) INT** INTERRUPT CONTROL
9	---	**(@) SBS** SUBROUTINE ENTRY	**SBN** SUBROUTINE DEFINE	**RET** SUBROUTINE RETURN	---	---	---	**(@) IORF** I/O REFRESH	---	**(@) MCRO** MACRO

Nota Solo per i modelli CPM1A con uscita a transistor.

7-6-2 Codici funzione del CPM2A/CPM2C

La tabella seguente elenca le istruzioni del CPM2A/CPM2C che hanno codici funzione fissi. Ogni istruzione è contenuta in elenco per codice mnemonico e per nome dell'istruzione. È necessario utilizzare i numeri della prima colonna a sinistra per il digit a sinistra ed i numeri nella colonna di intestazione per il digit di destra del codice funzione.

Digit a sini stra	Digit a destra									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	**NOP** NO OPERATION	**END** END	**IL** INTERLOCK	**ILC** INTERLOCK CLEAR	**JMP** JUMP	**JME** JUMP END	**(@) FAL** FAILURE ALARM AND RESET	**FALS** SEVERE FAILURE ALARM	**STEP** STEP DEFINE	**SNXT** STEP START
1	**SFT** SHIFT REGISTER	**KEEP** KEEP	**CNTR** REVERSI-BLE COUN-TER	**DIFU** DIFFEREN-TIATE UP	**DIFD** DIFFEREN-TIATE DOWN	**TIMH** HIGH-SPEED TIMER	**(@) WSFT** WORD SHIFT	**(@) ASFT** ASYNCHRO-NOUS SHIFT REGISTER	---	---
2	**CMP** COMPARE	**(@) MOV** MOVE	**(@) MVN** MOVE NOT	**(@) BIN** BCD TO BI-NARY	**(@) BCD** BINARY TO BCD	**(@) ASL** SHIFT LEFT	**(@) ASR** SHIFT RIGHT	**(@) ROL** ROTATE LEFT	**(@) ROR** ROTATE RIGHT	**(@) COM** COMPLE-MENT
3	**(@) ADD** BCD ADD	**(@) SUB** BCD SUBTRACT	**(@) MUL** BCD MULTIPLY	**(@) DIV** BCD DIVIDE	**(@) ANDW** LOGICAL AND	**(@) ORW** LOGICAL OR	**(@) XORW** EXCLUSIVE OR	**(@) XNRW** EXCLUSIVE NOR	**(@) INC** INCREMENT	**(@) DEC** DECRE-MENT
4	**(@) STC** SET CARRY	**(@) CLC** CLEAR CAR-RY	---	---	---	---	**(@) MSG** MESSAGE DISPLAY	**(@) RXD** RECEIVE	**(@) TXD** TRANSMIT	---
5	**(@) ADB** BINARY ADD	**(@) SBB** BINARY SUBTRACT	**(@) MLB** BINARY MULTIPLY	**(@) DVB** BINARY DIVIDE	**(@) ADDL** DOUBLE BCD ADD	**(@) SUBL** DOUBLE BCD SUBTRACT	**(@) MULL** DOUBLE BCD MULTIPLY	**(@) DIVL** DOUBLE BCD DIVIDE	**(@) BINL** DOUBLE BCD-TO-DOUBLE BI-NARY	**(@) BCDL** DOUBLE BI-NARY-TO-DOUBLE BCD
6	**CMPL** DOUBLE COMPARE	**(@) INI** MODE CON-TROL	**(@) PRV** HIGH-SPE-ED COUN-TER PV READ	**(@) CTBL** COMPARI-SON TABLE LOAD	**(@) SPED** SPEED OUT-PUT	**(@) PULS** SET PULSES	**(@) SCL** SCALING	**(@) BCNT** BIT COUN-TER	**(@) BCMP** BLOCK COMPARE	**(@) STIM** INTERVAL TIMER
7	**(@) XFER** BLOCK TRANSFER	**(@) BSET** BLOCK SET	---	**(@) XCHG** DATA EXCHANGE	**(@) SLD** ONE DIGIT SHIFT LEFT	**(@) SRD** ONE DIGIT SHIFT RIGHT	**(@) MLPX** 4-TO-16 DECODER	**(@) DMPX** 16-TO-4 ENCODER	**(@) SDEC** 7-SEGMENT DECODER	---
8	**(@) DIST** SINGLE WORD DISTRIBUTE	**(@) COLL** DATA COLLECT	**(@) MOVB** MOVE BIT	**(@) MOVD** MOVE DIGIT	**(@) SFTR** REVERSI-BLE SHIFT REGISTER	**(@) TCMP** TABLE COMPARE	**(@) ASC** ASCII CONVERT	---	---	**(@) INT** INTERRUPT CONTROL
9	---	**(@) SBS** SUBROUTI-NE ENTRY	**SBN** SUBROUTI-NE DEFINE	**RET** SUBROUTI-NE RETURN	---	---	---	**(@) IORF** I/O REFRESH	---	**(@) MCRO** MACRO

7-6-3 Codici funzione dell'SRM1(-V2)

La tabella seguente elenca le istruzioni dell'SRM1 che hanno codici funzione fissi. Ogni istruzione è elencata per codice mnemonico e per nome dell'istruzione. Per comporre il numero di codice di funzione utilizzare i numeri della prima colonna verticale a sinistra come digit a sinistra ed i numeri nella colonna di intestazione come digit a destra del codice funzione.

Digit a sini stra	Digit a destra									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	**NOP** NO OPERATION	**END** END	**IL** INTERLOCK	**ILC** INTERLOCK CLEAR	**JMP** JUMP	**JME** JUMP END	**(@) FAL** FAILURE ALARM AND RESET	**FALS** SEVERE FAILURE ALARM	**STEP** STEP DEFINE	**SNXT** STEP START
1	**SFT** SHIFT REGISTER	**KEEP** KEEP	**CNTR** REVERSIBLE COUNTER	**DIFU** DIFFERENTIATE UP	**DIFD** DIFFERENTIATE DOWN	**TIMH** HIGH-SPEED TIMER	**(@) WSFT** WORD SHIFT	**(@) ASFT** ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER	---	---
2	**CMP** COMPARE	**(@) MOV** MOVE	**(@) MVN** MOVE NOT	**(@) BIN** BCD TO BINARY	**(@) BCD** BINARY TO BCD	**(@) ASL** SHIFT LEFT	**(@) ASR** SHIFT RIGHT	**(@) ROL** ROTATE LEFT	**(@) ROR** ROTATE RIGHT	**(@) COM** COMPLEMENT
3	**(@) ADD** BCD ADD	**(@) SUB** BCD SUBTRACT	**(@) MUL** BCD MULTIPLY	**(@) DIV** BCD DIVIDE	**(@) ANDW** LOGICAL AND	**(@) ORW** LOGICAL OR	**(@) XORW** EXCLUSIVE OR	**(@) XNRW** EXCLUSIVE NOR	**(@) INC** INCREMENT	**(@) DEC** DECREMENT
4	**(@) STC** SET CARRY	**(@) CLC** CLEAR CARRY	---	---	---	---	**(@) MSG** MESSAGE DISPLAY	**(@) RXD** RECEIVE	**(@) TXD** TRANSMIT	---
5	**(@) ADB** BINARY ADD	**(@) SBB** BINARY SUBTRACT	**(@) MLB** BINARY MULTIPLY	**(@) DVB** BINARY DIVIDE	**(@) ADDL** DOUBLE BCD ADD	**(@) SUBL** DOUBLE BCD SUBTRACT	**(@) MULL** DOUBLE BCD MULTIPLY	**(@) DIVL** DOUBLE BCD DIVIDE	---	---
6	**CMPL** DOUBLE COMPARE	---	---	---	---	**(@) SCL** SCALING	---	**(@) BCNT** BIT COUNTER	**(@) BCMP** BLOCK COMPARE	**(@) STIM** INTERVAL TIMER
7	**(@) XFER** BLOCK TRANSFER	**(@) BSET** BLOCK SET	---	**(@) XCHG** DATA EXCHANGE	**(@) SLD** ONE DIGIT SHIFT LEFT	**(@) SRD** ONE DIGIT SHIFT RIGHT	**(@) MLPX** 4-TO-16 DECODER	**(@) DMPX** 16-TO-4 ENCODER	**(@) SDEC** 7-SEGMENT DECODER	---
8	**(@) DIST** SINGLE WORD DISTRIBUTE	**(@) COLL** DATA COLLECT	**(@) MOVB** MOVE BIT	**(@) MOVD** MOVE DIGIT	**(@) SFTR** REVERSIBLE SHIFT REGISTER	**(@) TCMP** TABLE COMPARE	**(@) ASC** ASCII CONVERT	---	---	---
9	---	**(@) SBS** SUBROUTINE ENTRY	**SBN** SUBROUTINE DEFINE	**RET** SUBROUTINE RETURN	---	---	---	---	---	**(@) MCRO** MACRO

7-6-4 Codici mnemonici in ordine alfabetico

Le lineette ("–") nella colonna *Codice* indicano le istruzioni estese che non presentano codici funzione fissi. "Nessuno" indica le istruzioni per cui non vengono utilizzati codici funzione.

Nella colonna *Moduli CPU*, "SRM1" indica tutte le versioni dei moduli CPU dell'SRM1 mentre "SRM1(-V2)" indica solo la versione 2 dei moduli CPU dell'SRM1.

Mnemo–nico	Codice	Canali	Nome	Moduli CPU	Pag.
ACC (@)	—	4	ACCELERATION CONTROL	CPM2A/CPM2C	392
ADB (@)	50	4	BINARY ADD	Tutti	366
ADD (@)	30	4	BCD ADD	Tutti	357
ADDL (@)	54	4	DOUBLE BCD ADD	Tutti	362
AND	Nessuno	1	AND	Tutti	287
AND LD	Nessuno	1	AND LOAD	Tutti	287
AND NOT	Nessuno	1	AND NOT	Tutti	287
ANDW (@)	34	4	LOGICAL AND	Tutti	377
ASC (@)	86	4	ASCII CONVERT	Tutti	345
ASFT(@)	17	4	ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER	Tutti	319
ASL (@)	25	2	ARITHMETIC SHIFT LEFT	Tutti	314
ASR (@)	26	2	ARITHMETIC SHIFT RIGHT	Tutti	315
AVG	—	4	AVERAGE VALUE	CPM2A/CPM2C	372
BCD (@)	24	3	BINARY TO BCD	Tutti	337
BCDL (@)	59	3	DOUBLE BINARY-TO-DOUBLE BCD	CPM2A/CPM2C	338
BCMP (@)	68	4	BLOCK COMPARE	Tutti	331
BCNT (@)	67	4	BIT COUNTER	Tutti	386
BIN (@)	23	3	BCD-TO-BINARY	Tutti	336
BINL (@)	58	3	DOUBLE BCD-TO-DOUBLE BINARY	CPM2A/CPM2C	337
BSET (@)	71	4	BLOCK SET	Tutti	323
CLC (@)	41	1	CLEAR CARRY	Tutti	357
CMP	20	3	COMPARE	Tutti	329
CMPL	60	4	DOUBLE COMPARE	Tutti	333
CNT	Nessuno	2	COUNTER	Tutti	303
CNTR	12	3	REVERSIBLE COUNTER	Tutti	304
COLL (@)	81	4	DATA COLLECT	Tutti	326
COM (@)	29	2	COMPLEMENT	Tutti	376
CTBL(@)	63	4	COMPARISON TABLE LOAD	Tutti	305
DEC (@)	39	2	BCD DECREMENT	Tutti	380
DIFD	14	2	DIFFERENTIATE DOWN	Tutti	290
DIFU	13	2	DIFFERENTIATE UP	Tutti	290
DIST (@)	80	4	SINGLE WORD DISTRIBUTE	Tutti	324
DIV (@)	33	4	BCD DIVIDE	Tutti	361
DIVL (@)	57	4	DOUBLE BCD DIVIDE	Tutti	365
DMPX (@)	77	4	16-TO-4 ENCODER	Tutti	341
DVB (@)	53	4	BINARY DIVIDE	Tutti	369
END	01	1	END	Tutti	291
FAL (@)	06	2	FAILURE ALARM AND RESET	Tutti	295
FALS	07	2	SEVERE FAILURE ALARM	Tutti	295
FCS (@)	—	4	FCS CALCULATE	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	386
HEX (@)	—	4	ASCII-TO-HEXADECIMAL	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	347
HMS	—	4	SECONDS TO HOURS	CPM2A/CPM2C	355
IL	02	1	INTERLOCK	Tutti	292
ILC	03	1	INTERLOCK CLEAR	Tutti	292

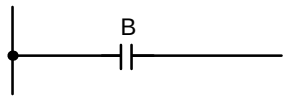
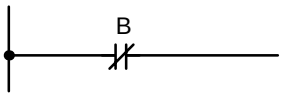
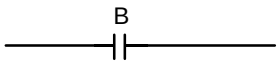
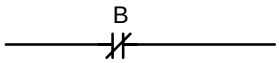
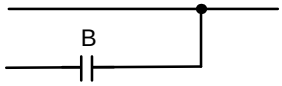
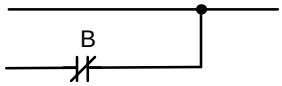
Mnemo–nico	Codice	Canali	Nome	Moduli CPU	Pag.
INC (@)	38	2	INCREMENT	Tutti	379
INI (@)	61	4	MODE CONTROL	Tutti	308
INT (@)	89	4	INTERRUPT CONTROL	Tutti	405
IORF (@)	97	3	I/O REFRESH	Tutti tranne SRM1	385
JME	05	2	JUMP END	Tutti	294
JMP	04	2	JUMP	Tutti	294
KEEP	11	2	KEEP	Tutti	289
LD	Nessuno	1	LOAD	Tutti	287
LD NOT	Nessuno	1	LOAD NOT	Tutti	287
MAX (@)	—	4	FIND MAXIMUM	CPM2A/CPM2C	370
MCRO (@)	99	4	MACRO	Tutti	383
MIN (@)	—	4	FIND MINIMUM	CPM2A/CPM2C	371
MLB (@)	52	4	BINARY MULTIPLY	Tutti	369
MLPX (@)	76	4	4-TO-16 DECODER	Tutti	339
MOV (@)	21	3	MOVE	Tutti	320
MOVB (@)	82	4	MOVE BIT	Tutti	328
MOVD (@)	83	4	MOVE DIGIT	Tutti	328
MSG (@)	46	2	MESSAGE	Tutti	384
MUL (@)	32	4	BCD MULTIPLY	Tutti	360
MULL (@)	56	4	DOUBLE BCD MULTIPLY	Tutti	364
MVN (@)	22	3	MOVE NOT	Tutti	321
NEG (@)	—	4	2’S COMPLEMENT	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	356
NOP	00	1	NO OPERATION	Tutti	291
OR	Nessuno	1	OR	Tutti	287
OR LD	Nessuno	1	OR LOAD	Tutti	287
OR NOT	Nessuno	1	OR NOT	Tutti	287
ORW (@)	35	4	LOGICAL OR	Tutti	377
OUT	Nessuno	2	OUTPUT	Tutti	288
OUT NOT	Nessuno	2	OUTPUT NOT	Tutti	288
PID	—	4	PID CONTROL	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	399
PRV (@)	62	4	HIGH-SPEED COUNTER PV READ	Tutti tranne SRM1	310
PULS (@)	65	4	SET PULSES	CPM1A/CPM2A/CPM2C (solo uscite a transistor)	388
PWM (@)	—	4	PULSE WITH VARIABLE DUTY RATIO	CPM2A/CPM2C	395
RET	93	1	SUBROUTINE RETURN	Tutti	382
ROL (@)	27	2	ROTATE LEFT	Tutti	315
ROR (@)	28	2	ROTATE RIGHT	Tutti	316
RSET	Nessuno	2	RESET	Tutti	289
RXD (@)	47	4	RECEIVE	CPM2A/CPM2C/SRM1	409
SBB (@)	51	4	BINARY SUBTRACT	Tutti	367
SBN	92	2	SUBROUTINE DEFINE	Tutti	382
SBS (@)	91	2	SUBROUTINE ENTRY	Tutti	381
SCL (@)	66	4	SCALING	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	349
SCL2 (@)	—	4	SIGNED BINARY TO BCD SCALING	CPM2A/CPM2C	351
SCL3 (@)	—	4	BCD TO SIGNED BINARY SCALING	CPM2A/CPM2C	352
SDEC (@)	78	4	7-SEGMENT DECODER	CPM2A/CPM2C	343
SEC	—	4	HOURS TO SECONDS	CPM2A/CPM2C	354
SET	Nessuno	2	SET	Tutti	289
SFT	10	3	SHIFT REGISTER	Tutti	313
SFTR (@)	84	4	REVERSIBLE SHIFT REGISTER	Tutti	318
SLD (@)	74	3	ONE DIGIT SHIFT LEFT	Tutti	317
SNXT	09	2	STEP START	Tutti	296

Mnemo–nico	Codice	Canali	Nome	Moduli CPU	Pag.
SPED (@)	64	4	SPEED OUTPUT	CPM1A/CPM2A/CPM2C (solo uscite a transistor)	390
SRCH (@)	—	4	DATA SEARCH	CPM2A/CPM2C	398
SRD (@)	75	3	ONE DIGIT SHIFT RIGHT	Tutti	317
STC (@)	40	1	SET CARRY	Tutti	357
STEP	08	2	STEP DEFINE	Tutti	296
STIM (@)	69	4	INTERVAL TIMER	Tutti	408
STUP	—	3	CHANGE RS-232C SETUP	CPM2A/CPM2C/SRM1	413
SUB (@)	31	4	BCD SUBTRACT	Tutti	358
SUBL (@)	55	4	DOUBLE BCD SUBTRACT	Tutti	363
SUM (@)	—	4	SUM	CPM2A/CPM2C	374
SYNC (@)	—	4	SYNCHRONIZED PULSE CONTROL	CPM2A/CPM2C	396
TCMP (@)	85	4	TABLE COMPARE	Tutti	330
TIM	Nessuno	2	TIMER	Tutti	299
TIMH	15	3	HIGH-SPEED TIMER	Tutti	300
TIML	—	4	LONG TIMER	CPM2A/CPM2C	301
TMHH	—	4	VERY HIGH-SPEED TIMER	CPM2A/CPM2C	302
TXD (@)	48	4	TRANSMIT	CPM2A/CPM2C/SRM1	411
WSFT (@)	16	3	WORD SHIFT	Tutti	314
XCHG (@)	73	3	DATA EXCHANGE	Tutti	324
XFER (@)	70	4	BLOCK TRANSFER	Tutti	322
XNRW (@)	37	4	EXCLUSIVE NOR	Tutti	379
XORW (@)	36	4	EXCLUSIVE OR	Tutti	378
ZCP	—	4	AREA RANGE COMPARE	CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)	334
ZCPL	—	4	DOUBLE AREA RANGE COMPARE	CPM2A/CPM2C	335

7-7 Istruzioni del diagramma a relè

Le istruzioni del diagramma a relè includono istruzioni a relè e istruzioni a blocco logico e corrispondono alle condizioni nel diagramma a relè. Le istruzioni a blocco logico sono usate per mettere in relazione parti più complesse del diagramma.

7-7-1 LOAD, LOAD NOT, AND, AND NOT, OR e OR NOT

	Simboli diagramma a relè	Aree dati operando
LOAD – LD		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR, TR
LOAD NOT – LD NOT		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR
AND – AND		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR
AND NOT – AND NOT		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR
OR – OR		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR
OR NOT – OR NOT		**B**: Bit IR, SR, AR, HR, TC, LR

Limitazioni

Non ci sono limitazioni al numero delle istruzioni o restrizioni all'ordine in cui queste possono venire usate, posto come limite la capacità di memoria del PLC.

Descrizione

Le sei istruzioni di base corrispondono alle condizioni logiche di un diagramma a relè. Come descritto nel *Capitolo 6 - Programmazione in diagramma a relè*, lo stato dei bit assegnato ad ogni istruzione determina le condizioni di esecuzione per tutte le altre istruzioni appartenenti allo stesso ramo circuitale. Ognuna di queste istruzioni e ogni indirizzo di bit possono essere usati tutte le volte che è necessario.

Lo stato del bit operando (B) assegnato a LD o LD NOT determina la prima condizione di esecuzione. AND prende l'AND logico fra la condizione di esecuzione e lo stato del suo bit operando; AND NOT, l'AND logico fra la condizione di esecuzione e l'inverso dello stato del suo bit operando. OR prende l'OR logico fra la condizione di esecuzione e lo stato del suo bit operando; OR NOT, l'OR logico fra la condizione di esecuzione e l'inverso dello stato del suo bit operando. Il simbolo a relè per caricare i bit TR è differente da quando sopra descritto.

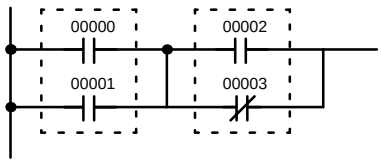
Flag

Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

7-7-2 AND LOAD e OR LOAD

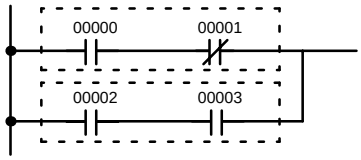
AND LOAD – AND LD

Simbolo diagramma a relè



OR LOAD – OR LD

Simbolo diagramma a relè



Descrizione

Quando le istruzioni sono unite in blocchi che non possono essere logicamente uniti usando solo operazioni OR e AND, vengono usate AND LD e OR LD. Poiché le operazioni AND e OR uniscono logicamente lo stato di un bit ad una condizione di esecuzione, AND LD e OR LD uniscono logicamente due condizioni di esecuzione, quella in corso e la precedente.

Per stilare un diagramma a relè non sono necessarie le istruzioni AND LD e OR LD, né sono necessarie per inserire direttamente diagrammi a relè, come è possibile dal software di programmazione. Esse sono invece necessarie per convertire il programma ed inserirlo in forma mnemonica.

Per ridurre il numero delle istruzioni richieste, occorre avere una comprensione di base delle istruzioni AND LD e OR LD. Per un'introduzione ai blocchi logici, far riferimento al paragrafo *6–3–6 Istruzioni dei blocchi logici*.

Flag

Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

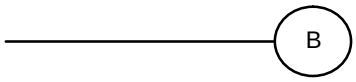
7-8 Istruzioni per il controllo dei bit

Ci sono sette istruzioni che possono essere generalmente usate per controllare lo stato di singoli bit. Queste sono OUT, OUT NOT, DIFU(13), DIFD(14), SET, RSET e KEEP(11). Queste istruzioni vengono usate per operare cambiamenti di stato sui bit con modalità differenti.

7-8-1 OUTPUT e OUTPUT NOT – OUT e OUT NOT

OUTPUT – OUT

Simbolo diagramma a relè

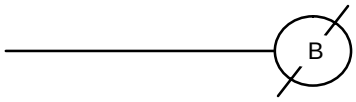


Aree dati di operando

B: Bit
IR, SR, AR, HR, LR, TR

OUTPUT NOT – OUT NOT

Simbolo diagramma a relè



Aree dati di operando

B: Bit
IR, SR, AR, HR, LR

Limitazioni

Un bit di uscita può essere solitamente abbinato ad una sola istruzione che ne controlla lo stato.

Descrizione

OUT e OUT NOT vengono usate per attivare il bit designato a seconda delle condizioni di esecuzione.

OUT attiva il bit designato a ON a fronte di una condizione di esecuzione ON, e a OFF per una condizione di esecuzione OFF. Con un bit TR, OUT appare ad un punto di diramazione piuttosto che alla fine di una linea di istruzione. Per informazioni, far riferimento al *6–3–8 Istruzioni di controllo delle diramazioni*.

OUT NOT attiva il bit designato a ON a fronte di una condizione di esecuzione OFF, e a OFF per una condizione di esecuzione ON.

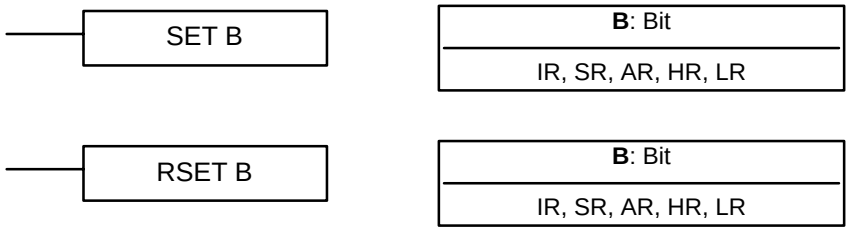
OUT e OUT NOT possono venire usati per controllare l'esecuzione forzando a ON e poi a OFF i bit che sono designati alla gestione delle condizioni sul diagramma a relè, determinando quindi le condizioni di esecuzione per altre istruzioni. Ciò è particolarmente utile e permette di utilizzare una serie complessa di condizioni per controllare lo stato di un singolo bit di lavoro; questo bit di lavoro, poi, può essere usato per controllare altre istruzioni.

Il periodo in cui un bit è ON o OFF può essere controllato dalla combinazione di OUT o OUT NOT con TIM. Per informazioni, far riferimento all'esempio nel paragrafo *7-15-1 Timer – TIM*.

Flag Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

7-8-2 SET e RESET – SET e RSET

Simboli diagramma a relè **Aree dati operando**



Descrizione SET commuta il bit operando ad ON quando la condizione di esecuzione è ON, e non influenza lo stato del bit operando quando la condizione di esecuzione è OFF. RSET commuta il bit operando ad OFF quando la condizione di esecuzione è ON e non influenza lo stato del bit operando quando la condizione di esecuzione è OFF.

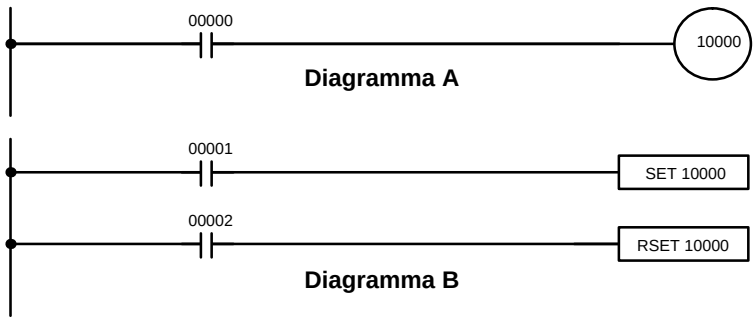
L'operazione SET differisce da quella di OUT perché questa commuta il bit operando ad OFF quando la sua condizione di esecuzione è ad OFF. Parimenti, RSET differisce da OUT NOT perché quest'ultima commuta ad ON il bit operando quando la sua condizione esecutiva è ad OFF.

Precauzioni Lo stato del bit operando per le istruzioni SET e RSET programmate fra IL(002) e ILC(003) oppure fra JMP(004) e JME(005) non cambierà quando si incontra l'interlock o una condizione di salto (vale a dire quando o IL(002) oppure JMP(004) sono eseguite con condizione di esecuzione OFF).

Flag Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

Esempi Gli esempi che seguono mettono in evidenza la differenza fra OUT e SET/RSET. Nel primo esempio (Diagramma A), IR 10000 sarà commutato ad ON o ad OFF ogni volta che IR 00000 va a ON o a OFF.

Nel secondo esempio (Diagramma B), IR 10000 sarà commutato ad ON quando IR 00001 diventa ON e rimarrà ad ON (anche se IR 00001 va ad OFF) fino a che IR 00002 non va ad ON.

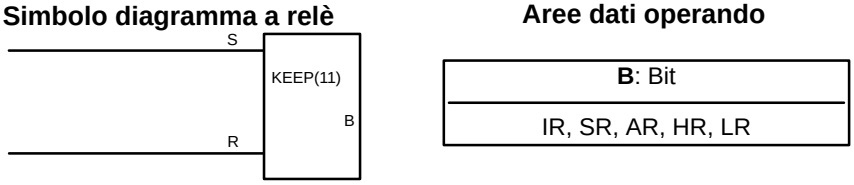


Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	OUT	10000

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00001
00001	SET	10000
00002	LD	00002
00003	RSET	10000

7-8-3 KEEP – KEEP(11)

Simbolo diagramma a relè **Aree dati operando**



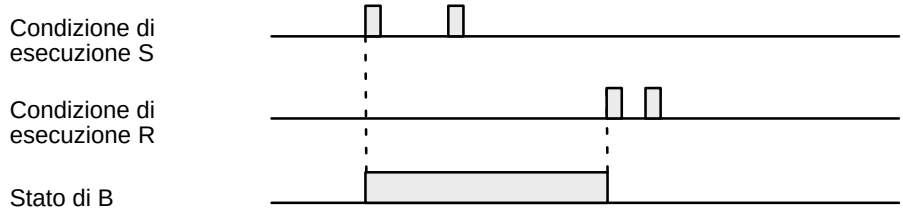
Limitazioni

Un bit di uscita può essere solitamente abbinato ad una sola istruzione che ne controlli lo stato.

Descrizione

KEEP(11) viene usata per mantenere lo stato del bit designato appoggiandosi a due condizioni di esecuzione. Queste condizioni di esecuzione sono contrassegnate con S e R. S è l'ingresso di attivazione (set), R è quello di reset. KEEP(11) funziona come un relè di blocco che è attivato da S e resettato da R.

Quando S si abilita (ON), il bit designato verrà posto a ON fino al ripristino, indipendentemente dai successivi stati di S che possono essere sia ON che OFF. Quando R si abilita, il bit designato verrà posto a OFF, indipendentemente dai successivi stati di R che possono essere sia ON che OFF. La relazione tra le condizioni di esecuzione e lo stato del bit KEEP(11) è illustrata qui di seguito.

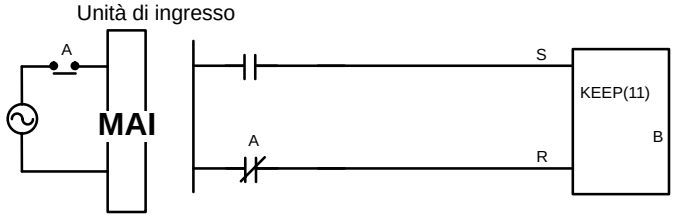


Flag

Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

Precauzioni

Per KEEP(11) non usare mai un bit di ingresso in condizione negata per il reset (R) quando il dispositivo di ingresso utilizza alimentazione in c.a.. Il ritardo nello spegnimento dell'alimentazione in c.c. del PLC (relativo all'alimentazione in c.a. del dispositivo di ingresso) può causare il ripristino del bit designato di KEEP(11). Questa situazione è illustrata di seguito.



I bit usati in KEEP non vengono resettati negli interblocchi. Per informazioni, far riferimento al paragrafo *Interlock e Interlock Clear IL(02) e ILC(03)*.

7-8-4 DIFFERENTIATE UP e DOWN – DIFU(13) e DIFD(14)

Simboli diagramma a relè	Aree dati operando
DIFU(13) B	**B**: Bit IR, SR, AR, HR, LR
DIFD(14) B	**B**: Bit IR, SR, AR, HR, LR

Limitazioni

Un bit di uscita può essere solitamente abbinato ad una sola istruzione che ne controlli lo stato.

Descrizione

DIFU(13) e DIFD(14) vengono utilizzate per impostare su ON per un solo ciclo il bit specificato.

Ogni volta che DIFU(13) viene eseguita, confronta la condizione di esecuzione in corso con la condizione dell'esecuzione precedente. Se la condizione dell'esecuzione precedente era OFF e quella corrente è ON, DIFU(13) attiverà il bit designato a ON. Se la condizione dell'esecuzione precedente era ON e quel-

la corrente è ON oppure OFF, DIFU(13) o metterà il bit designato a OFF, o lo lascerà a OFF (se il bit designato è già a OFF). Il bit designato quindi non sarà mai su ON più a lungo che per una scansione, assumendo che l'istruzione venga eseguita ad ogni scansione (vedi *Precauzioni*, qui di seguito).

Ogni volta che DIFD(14) viene eseguita, confronta la condizione di esecuzione in corso con la condizione dell'esecuzione precedente. Se la condizione di esecuzione precedente era ON e quella corrente è OFF, DIFD(14) abiliterà (ON) il bit designato. Se la condizione di esecuzione precedente era OFF e quella corrente è ON oppure OFF, DIFD(14) o metterà il bit designato a OFF o lo lascerà a OFF. Il bit designato quindi non sarà mai su ON più a lungo che per una scansione, assumendo che l'istruzione venga eseguita ad ogni scansione (vedi *Precauzioni*, qui di seguito).

Vengono usate queste istruzioni quando non è possibile utilizzare quelle differenziali (quelle che hanno il prefisso @) ed è richiesta un'esecuzione a singola scansione per una particolare istruzione. Possono essere usate anche con istruzioni con formato non differenziale, quando il loro uso semplifica la programmazione. Esempi sono illustrati in seguito.

Flag

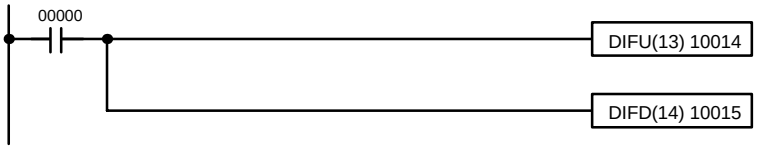
Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

Precauzioni

Il funzionamento di DIFU(13) e di DIFD(14) può non essere sicuro quando le istruzioni sono inserite fra le istruzioni IL e ILC, o fra le istruzioni JMP e JME, o in sottoprogrammi. Per informazioni, far riferimento a *7-11 Interlock e Interlock Clear – IL(02) e ILC(03)*, *7-12 Jump e Jump End – JMP(04) e JME(05)* e *7-25 Sottoprogrammi (subroutine) e 7-27-1 INTERRUPT CONTROL – INT(89)*.

Esempio

In questo esempio, IR 10014 andrà a ON per un ciclo quando IR 00000 passa da OFF a ON. IR 10015 andrà ON per un ciclo quando IR 00000 passa da ON a OFF.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	DIFU(13)	10014
00002	DIFD(14)	10015

7-9 NO OPERATION – NOP(00)

Descrizione

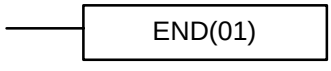
NOP(00) generalmente non è richiesta nella programmazione e non esiste per essa una simbologia del diagramma a relè. Quando in un programma si incontra NOP(00) non viene eseguito niente e l'esecuzione del programma passa all'istruzione successiva. Quando si cancella la memoria prima della programmazione, NOP(00) viene scritta in tutti gli indirizzi. NOP(00) può essere inserito con il codice di funzione 00.

Flag

Non vi sono flag influenzati da NOP (00).

7-10 END – END(01)

Simbolo diagramma a relè



Descrizione

END(01) è sempre richiesta come ultima istruzione in qualsiasi programma e, se vi sono sottoprogrammi, è posta dopo l'ultimo sottoprogramma. Non verranno eseguite istruzioni scritte dopo END(01). END(01) può essere inserito ovunque nel programma per eseguire solo le istruzioni che lo precedono, come viene spesso fatto per effettuare il debug di un programma, ma deve essere rimosso per eseguire il resto del programma.

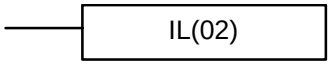
Se nel programma non ci sono END(01), non verranno eseguite istruzioni ed apparirà il messaggio di errore “NO END INST”.

Flag

END(01) mette a OFF i flag di ER, CY, GR, EQ, e LE.

7-11 INTERLOCK e INTERLOCK CLEAR – IL(02) e ILC(03)

Simbolo diagramma a relè



Simbolo diagramma a relè

Descrizione

IL(02) è usata sempre abbinata a ILC(03) per creare interblocchi che sono utilizzati per effettuare diramazioni nello stesso modo del bit TR. Il trattamento delle istruzioni IL(02)/ILC(03) differisce da TR quando la condizione di esecuzione di IL(02) è OFF. Se la condizione di esecuzione di IL(02) è ON, il programma sarà eseguito come scritto, con la condizione di esecuzione ON per far partire ogni linea di istruzione dal punto in cui è situata IL(02) fino alla successiva ILC(03). Per le descrizioni di base per entrambi i metodi, far riferimento al paragrafo *6-3-8 Istruzione di controllo delle diramazioni*.

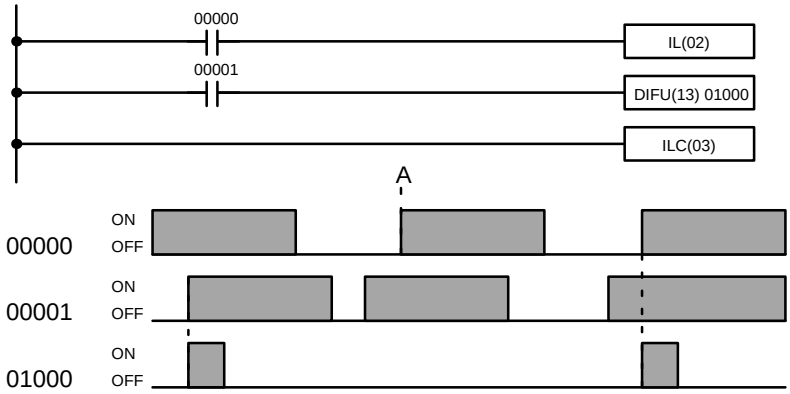
Se la condizione di esecuzione per IL(02) è OFF, la sezione interbloccata fra IL(02) e ILC(03) sarà trattata come illustrato nella tabella seguente:

Istruzione	Trattamento
OUT e OUT NOT	Il bit utilizzato va ad OFF
TIM e TIMH(15)	Reset
CNT, CNTR(12)	Il valore corrente (SV) viene mantenuto
KEEP(11)	Lo stato del bit viene mantenuto
DIFU(13) e DIFD(14)	Non eseguite (vedi sotto)
Tutte le altre istruzioni	Non eseguite, e tutti i bit e canali IR, AR, LR, HR e SR scritti come operandi nelle istruzioni vanno a OFF.

Non è necessario che IL(02) e ILC(03) siano accoppiate. IL(02) può essere usata spesso in riga circuitale, ed ogni IL(02) crea una sezione interbloccata fino alla successiva ILC(03). ILC(03) non può essere usata se non in combinazione con almeno una IL(02), posta fra essa e la precedente ILC(03).

DIFU(13) e DIFD(14) in interblocchi

Se DIFU(13) o DIFD (14) sono in una sezione interbloccata e la condizione di esecuzione per IL(02) è OFF, non vengono registrate le variazioni nelle condizioni di esecuzione per un DIFU(13) o DIFD(14). Quando DIFU(13) o DIFD(14) è in esecuzione in una sezione interbloccata immediatamente dopo l’abilitazione (ON) della condizione di esecuzione per IL(02), la condizione di esecuzione per DIFU(13) o DIFD(14) verrà paragonata alla condizione di esecuzione esistente prima che divenisse operativo l’interblocco (cioè prima che la condizione di interblocco di IL(02) diventasse OFF). Il diagramma a relè e le variazioni di stato dei bit sono qui di seguito illustrati. L’interblocco è effettivo mentre 00000 è OFF. Si noti che 01000 non è a ON al punto contrassegnato A anche se 00001 è stato messo a OFF e poi a ON.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	IL(02)	
00002	LD	00001
00003	DIFU(13)	01000
00004	ILC(03)	

Precauzioni

Una ILC(03) deve sempre seguire una o più IL(02).

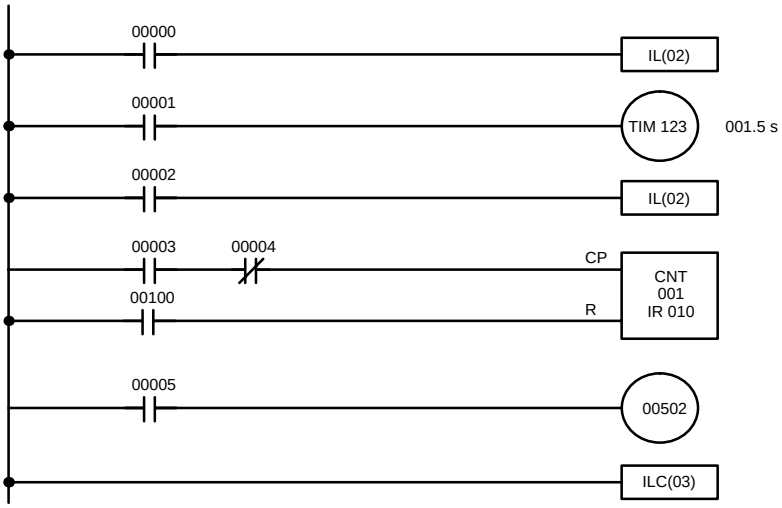
Sebbene possano essere usate tutte le istruzioni IL(02) richieste con un solo ILC(03), le istruzioni ILC(03) non possono essere utilizzate consecutivamente senza l'interposizione di almeno una IL(02): non è pertanto possibile l'annidamento. Ogniqualvolta viene eseguita un ILC(03), saranno cancellati tutti gli interblocchi fra la ILC(03) attiva e la ILC(03) precedente.
Quando vengono usati più di una IL(02) con una sola ILC(03), all'esecuzione del programma di controllo apparirà un messaggio di errore, ma l'esecuzione procederà normalmente.

Flag

Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

Esempio

Nel seguente diagramma si può vedere che IL(02) viene usata due volte con una sola ILC(03).

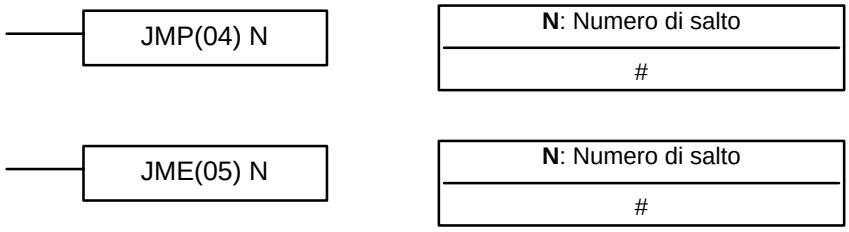


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	IL(02)	
00002	LD	00001
00003	TIM	127
		# 0015
00004	LD	00002
00005	IL(02)	
00006	LD	00003
00007	AND NOT	00004
00008	LD	00100
00009	CNT	001
		010
00010	LD	00005
00011	OUT	00502
00012	ILC(03)	

Quando la condizione di esecuzione della prima IL(02) è OFF, TIM 127 sarà posizionato su 1,5 s, CNT 001 non cambierà, e 00502 sarà OFF. Quando la condizione di esecuzione della prima IL(02) è ON e quella della seconda IL(02) è OFF, TIM 127 verrà eseguito a seconda dello stato di 00001, CNT 001 non cambierà, e 00502 sarà OFF. Quando le condizioni di esecuzione per entrambe le IL(02) saranno ON, il programma sarà eseguito integralmente.

7-12 JUMP e JUMP END – JMP(04) e JME(05)

Simboli diagramma a relè **Valori identificatore**



Limitazioni

I numeri di salto da 01 a 99 (da 00 a 49 nel CPM1/CPM1A/SRM1) possono essere usati solo una volta sia per l'istruzione JMP(04) sia per JME(05), cioè ogni valore può definire solo un salto. Il numero di salto 00 può essere usato illimitatamente.

Descrizione

JMP(04) è sempre usata abbinata a JME(05) per creare salti, cioè per passare da un punto all'altro del diagramma a relè. JMP(04) definisce il punto da cui il salto verrà eseguito e JME(05) definisce il punto di destinazione del salto. Quando la condizione di esecuzione di JMP(04) è ON, non vengono fatti salti ed il programma viene eseguito in sequenza come scritto. Quando la condizione di esecuzione di JMP(04) è OFF, viene eseguito un salto all'istruzione JME(05) con lo stesso valore e, l'istruzione che segue JME(05), viene successivamente eseguita.

Se il numero di salto per JMP(04) è compreso fra 01 e 99, i salti, quando eseguiti, vanno immediatamente alla JME(05) con lo stesso numero di salto senza, nel frattempo, eseguire alcuna istruzione. Lo stato dei timer, dei counter, dei bit usati in OUT, dei bit usati in OUT NOT e di tutti gli altri stati controllati dalle istruzioni fra JMP(04) e JMP(05), non verranno modificati. Ognuno di questi valori di salto può essere usato per definire solo un salto. Dato che tutte le istruzioni fra JMP(04) e JME(05) sono omesse, i numeri di salto fra 01 e 99 (da 01 a 49 nel CPM1/CPM1A/SRM1) possono essere usati per ridurre il tempo di scansione.

Numero di salto 00

Se il numero di salto per JMP(04) è 00, la CPU cercherà la successiva JME(05) con un numero di salto 00. Per far ciò deve cercare nel programma, causando un tempo di scansione maggiore (quando la condizione di esecuzione è OFF) che non per gli altri salti.

Lo stato dei temprozzatori, contatori, bit usati in OUT, bit usati in OUT NOT e tutti gli altri stati controllati dalle istruzioni fra JMP(04) 00 e JME(05) 00, non verranno variati. Il numero di salto 00 può essere usato tutte le volte che lo si desidera. Un salto da JMP(04) 00 andrà sempre alla successiva JME(05) 00 del programma. È quindi possibile utilizzare JMP(04) 00 consecutivamente o accoppiarli tutti con lo stesso JME(05) 00. Non ha significato usare più JME(05) 00 consecutivamente perché tutti i salti finiscono comunque alla prima JME(05) 00.

DIFU(13) e DIFD(14) in salti

Anche se DIFU(13) e DIFD(14) hanno il compito di porre a ON il bit designato per una scansione, non lo faranno necessariamente quando sono scritti fra JMP(04) e JME (05). Una volta che DIFU(13) o DIFD(14) ha posto un bit a ON, rimarrà ON fino a alla successiva esecuzione di DIFU(13) o di DIFD(14). Nella programmazione normale, questo significa alla scansione successiva. In un salto, questo significa la volta successiva in cui non viene eseguito il salto da JMP(04) a JME(05), es.: se un bit è abilitato (ON) da DIFU(13) o DIFD(14) e un salto è fatto alla scansione successiva, cosicché l'esecuzione di DIFU(13) o DIFD(14) è omessa, il bit designato rimarrà ON fino a quando la condizione di esecuzione per JMP(04), che controlla il salto, è ON.

TIMH(15) e TMHH(––) nei salti

Quando l'istruzione TIMH(15) o TMHH(—) viene programmata tra JMP(04) e JMP (05), la temporizzazione verrà eseguita mediante interrupt se vengono uti-

lizzati i numeri di salto da 01 a 49 mentre non verrà eseguita in caso di utilizzo del numero di salto 00.

Precauzioni

Quando JMP(04) e JME(05) non vengono utilizzate accoppiate, all'esecuzione del controllo di programma apparirà un messaggio di errore. Sebbene questo messaggio appaia anche se JMP(04) 00 e JME(05) 00 non sono usate in coppia, il programma sarà eseguito esattamente come scritto.

Flag

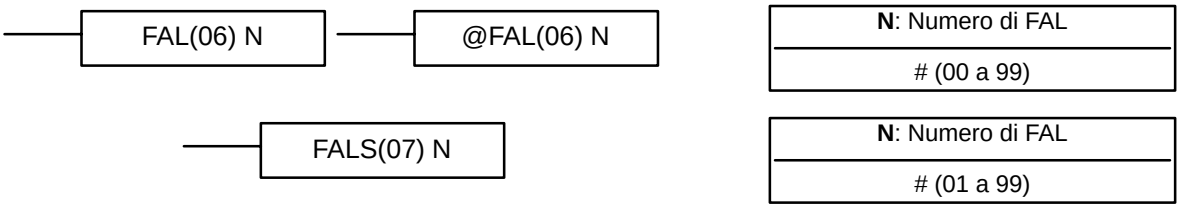
Non ci sono flag influenzati da queste istruzioni.

Esempi

Nel paragrafo *6-3-9 Salti* sono esposti esempi di programmi di salto.

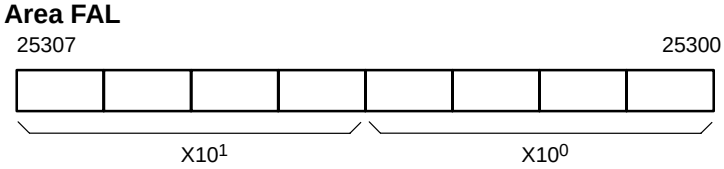
7-13 Istruzioni errori utente: FAILURE ALARM AND RESET – FAL(06) e SEVERE FAILURE ALARM – FALS(07)

Simboli diagramma a relè **Aree dati identificatore**



Descrizione

Le istruzioni di FAL(06) e FALS(07) sono usate per inviare nell'area FAL eventuali stati di malfunzionamento o anomalie sia circuitali che della CPU.
Quando è eseguita un'istruzione FAL con una condizione di esecuzione ON, una di queste istruzioni invierà un numero FAL ai bit da 00 a 07 di SR 253. Il numero FAL che è prodotto può essere compreso fra 01 e 99 ed è inserito come identificatore per FAL(06) e FALS(07). FAL(06) con un identificatore di 00 è usato per ripristinare quest'area (vedi sotto).



FAL(06) produce un errore non fatale e FAL(07) produce un errore fatale. Quando FAL(06) è eseguita con una condizione di esecuzione ON, l'indicatore ALARM/ERROR sulla parte anteriore della CPU lampeggerà, ma il PLC continuerà a funzionare. Quando FALS(07) è eseguita con una condizione di esecuzione ON, l'indicatore ALARM/ERROR lampeggerà e il funzionamento del PLC si interrompe.

Il sistema genera inoltre codici di errore nell'area FAL.

Reset degli errori

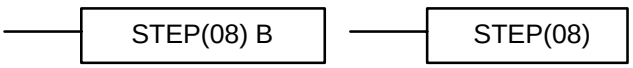
È possibile mantenere in memoria i messaggi di FAL e solo uno di questi è disponibile nell'area FAL. Per accedere ai restanti messaggi di FAL occorre resettare, tramite l'istruzione FAL 00, l'area FAL. Ogni volta che viene resettata tale area, l'eventuale messaggio di FAL pendente viene spostato nell'area FAL eliminando il messaggio presente.

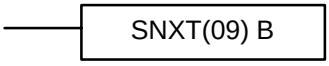
L'istruzione FAL(06) 00 è anche usata per cancellare dal display della console il messaggio programmato con l'istruzione MSG(46).

Se l'area FAL non può essere annullata, come accade in genere quando è eseguita FALS(07), rimuovere la causa dell'anomalia e quindi annullare l'area FAL utilizzando la console o il software di programmazione.

7-14 Istruzioni passi: STEP DEFINE e STEP START – STEP(08)/SNXT(09)

Simboli diagramma a relè





Aree dati definitore

B: Bit di controllo
IR, AR, HR, LR

B: Bit di controllo
IR, AR, HR, LR

Limitazioni

Tutti i bit di controllo devono essere consecutivi nello stesso canale.

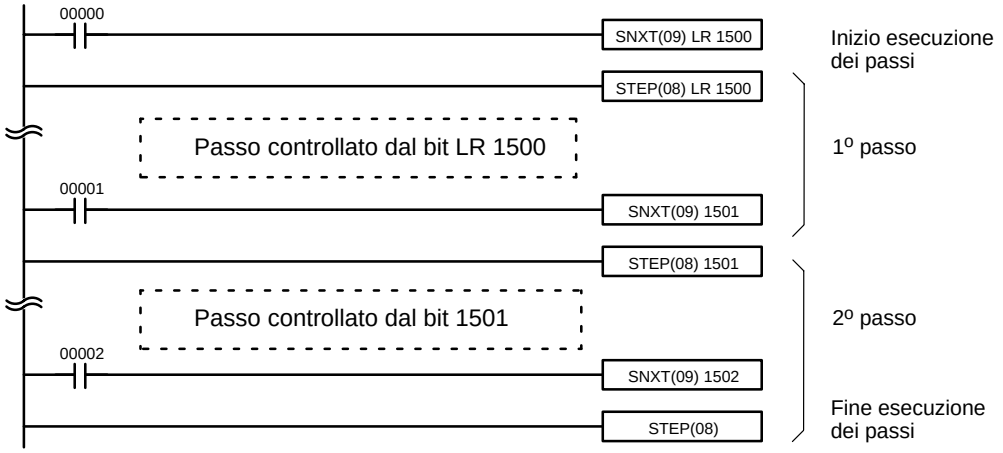
Descrizione

Le istruzioni STEP(08) e SNXT(09) sono usate insieme per definire delle interruzioni fra le sezioni di un programma in modo che queste possano essere eseguite in modo autonomo ed essere ripristinate dopo il completamento. Una sezione di programma dovrà corrispondere di solito a un processo corrente nell'applicazione. (Vedere successivamente gli esempi di applicazione in questo capitolo). Un passo è simile a un codice di programmazione normale, ma alcune istruzioni (cioè END(01), IL(02)/ILC(03), JMP(04)/JME(05), e SBN(92)) non possono essere incluse.

STEP(08) usa un bit di controllo nelle aree IR o HR per definire l'inizio di una sezione del programma (passo). STEP(08) non richiede una condizione di esecuzione, e cioè la sua esecuzione è controllata dal bit di controllo. Per avviare l'esecuzione del passo, è usata SNXT(09) con lo stesso bit di controllo di STEP(08). Se SNXT(09) è eseguita con una condizione di esecuzione ON, viene eseguito il passo con lo stesso bit di controllo. Se la condizione di esecuzione è OFF, il passo non viene eseguito. L'istruzione SNXT(09) deve essere scritta nel programma in modo da essere raggiunta prima che il programma raggiunga il punto di avvio. Può essere usata in diverse posizioni prima del passo che viene così controllato secondo due diverse condizioni di esecuzione (vedi esempio 2). I passi nel programma che non sono stati avviati con SNXT(09) non verranno eseguiti.

Quando SNXT(09) è usata nel programma, l'esecuzione del passo continuerà fino a quando STEP(08) è eseguita senza un bit di controllo. STEP(08) senza un bit di controllo deve essere preceduto da SNXT(09) con un bit di controllo fittizio. Il bit di controllo fittizio può essere qualsiasi bit IR o HR non usato. Non può essere un bit di controllo già usato in STEP(08).

L'esecuzione di un passo viene completata o eseguendo la successiva SNXT(09) passando a OFF il bit di controllo per il passo (esempio 3). Quando il passo viene completato, tutti i bit IR e HR nel passo passano a OFF e tutti i timer nel passo vengono resettati ai rispettivi SV. I counter, i registri a scorrimento, i bit usati in KEEP(11) mantengono lo stato. Vengono qui indicati due passi semplici.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	SNXT(09)	LR 1500
00002	STEP(08)	LR 1500
Passo controllato da LR 1500.		
00100	LD	00001
00101	SNXT(09)	LR 1501

Indirizz i	Istruzioni	Dati
00102	STEP(08)	LR 1501
Passo controllato da LR 1501.		
00200	LD	00002
00201	SNXT(09)	LR 1502
00202	STEP(08)	---

I passi possono essere programmati in successione. Ciascun passo inizia normalmente con l'istruzione STEP(08) B e termina con l'istruzione SNXT(09) (vedi esempio 3 per un'eccezione). Quando i passi sono programmati in serie, sono possibili tre tipi di esecuzione: sequenziale, con diramazione, parallela. Le condizioni di esecuzione e il posizionamento di SNXT(09) determinano come vengono eseguiti i passi. I tre esempi sotto indicati mostrano questi tre tipi di esecuzione.

Precauzioni

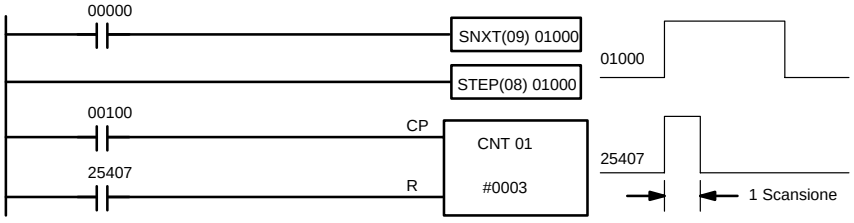
Gli interblocchi, i salti, SBN(92), e END(01) non possono essere usati all'interno di passi di programma.

I bit utilizzati come bit di controllo non devono essere usati per scopi diversi dal controllo degli stessi passi di programma (esempio 3). Tutti i bit di controllo devono trovarsi nello stesso canale e devono essere consecutivi.

Se le aree dati IR e LR sono utilizzate per i bit di controllo, il loro stato verrà perso quando si verifica una interruzione dell'alimentazione. Se invece si desidera ripartire con l'esecuzione degli stessi passi (precedentemente attivi) anche in caso di interruzioni dell'alimentazione, occorre utilizzare come bit di controllo i bit dell'area HR.

Flag

25407: Il Flag di inizio passo va a ON per una scansione quando viene eseguita l'istruzione STEP(08). Può essere utilizzato, come nell'esempio seguente per resettare i counter all'interno di un passo di programma.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	SNXT(09)	01000
00002	STEP(08)	01000
00003	LD	00100

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00004	LD	25407
00005	CNT	01
		# 0003

7-15 Istruzioni per temporizzatori e contatori

TIM e TIMH (15) sono funzioni di decremento di un temporizzatore con ritardo all'eccitazione, richiedono un numero TC ed un valore di predefinizione (SV). STIM(69) è utilizzata per controllare gli interrupt a tempo, i quali attivano delle subroutine predefinite.

CNT è un'istruzione di decremento del counter e CNTR(12) di contatore reversibile. Entrambe necessitano di un numero TC e di un valore SV. Inoltre entrambe sono collegate a linee di istruzioni multiple che servono come segnali di ingresso e di ripristino. CTBL(63), INT(89) e PRV(62) sono utilizzabili per gestire il contatore veloce. INT(89) è utilizzato anche per interrompere l'uscita.

Un numero TC può essere definito solo una volta, cioè una volta che è stato usato come l'identificatore di una istruzione Timer o Counter, non può essere usato ancora. I numeri TC, una volta definiti, possono essere utilizzati quanto si vuole come operandi in altre istruzioni, oltre che a quelle di Timer e Counter.

I numeri TC vanno da 000 a 255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 000 a 127 nei CPM1/CPM1A/SRM1(-V2). Quando sono usati come identificatori in istruzioni Timer e Counter, non occorre il prefisso. Una volta che un numero TC è stato definito come timer, gli si può assegnare il prefisso TIM per utilizzarlo come un operando in determinate istruzioni. Questo prefisso è usato indipendentemente dall'istruzione Timer che è stata usata per definire il timer. Una volta che un numero TC è stato definito come counter, gli si può assegnare il prefisso CNT per utilizzarlo come un operando in determinate istruzioni. Anche questo prefisso è usato indipendentemente dall'istruzione di counter che è stata usata per definire il counter.

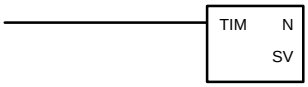
I numeri TC possono essere designati come operandi di istruzioni che richiedono sia dati di tipo bit sia dati di tipo canale. Quando il numero TC è definito come un operando che richiede dati di tipo bit, fornisce un bit che ha il significato di "flag di fine conteggio", per indicare quando il tempo/conteggio è finito; il bit, che è normalmente OFF, si posizionerà a ON quando il valore SV predisposto sarà trascorso. Quando il numero TC è designato come un operando che richiede dati di tipo canale, fornisce una locazione di memoria che contiene il valore corrente (PV) del timer o counter. Il valore PV di un timer o counter può quindi essere usato come un operando in CMP(20), o in qualsiasi altra istruzione per la quale è ammessa l'area TC. Ciò è fatto designando il numero TC utilizzato per definire l'accesso di quel timer o counter alla locazione di memoria dove è contenuto il valore PV.

Si noti che "TIM 000" viene usato per designare l'istruzione di Timer definita con il numero TC 000, per designare il flag di fine conteggio per questo timer, e per designare il valore PV di questo timer. Nel contesto il significato del termine dovrebbe essere chiaro: il primo è sempre un'istruzione, il secondo è sempre un bit operando e il terzo è sempre un canale operando. Lo stesso vale per tutti gli altri numeri TC con prefisso TIM o CNT.

Un valore SV può essere inserito come costante o canale in un'area dati. Se un canale dell'area IR assegnato ad un'Unità di Ingresso è designato come indirizzo canale, l'Unità di Ingresso può essere collegata in modo tale che il valore SV può essere predisposto esternamente per mezzo di contraves o simili. In modalità RUN o MONITOR i timer e counter collegati in questo modo possono essere predisposti solo esternamente. Tutti i valori SV, compresi quelli predisposti esternamente, devono essere in BCD.

7-15-1 TIMER – TIM

Simboli diagramma a relè



Aree dati identificatore

N: Numero TC
#

Aree dati operando

SV: Valore impostato (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Il valore SV è compreso tra 000,0 e 999,9. Il punto decimale non è inserito.

Ogni numero TC può essere usato come identificatore in una sola istruzione timer o counter. I numeri TC vanno da 000 a 255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 000 a 127 nei CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

I numeri da TC 000 a TC 015 (TC 000 a TC 003 nel CPM1/CPM1A/SRM1) non dovrebbero essere usati come TIM, se sono necessarie le istruzioni TIMH(15). Per informazioni, far riferimento al paragrafo *7-15-2 High-speed Timer – TIMH(15)*.

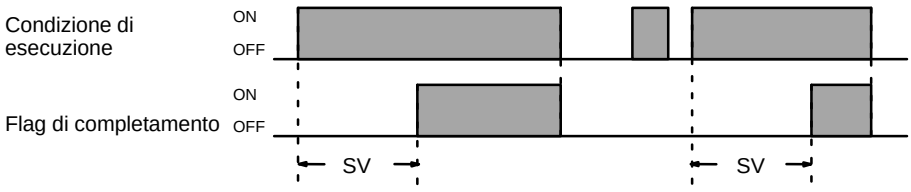
Nei PLC CPM2A/CPM2C, i numeri da TC 004 a TC 007 non devono essere utilizzati in TIM se sono necessari per TMHH(—). Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *7-15-4 VERY HIGH-SPEED TIMER – TMHH(—)*.

Descrizione

Un timer è attivato quando la sua condizione di esecuzione diventa ON ed è ripristinato (al valore SV) quando la condizione di esecuzione diventa OFF. Una volta attivato, TIM decrementa il SV in unità di 0,1 secondo.

Se la condizione di esecuzione rimane a ON sufficientemente a lungo perché il tempo di TIM si azzeri, il flag di completamento per il numero TC usato si abiliterà e rimarrà a ON fino a che TIM non sarà ripristinato (cioè fino a che la sua condizione di esecuzione diventa OFF).

La seguente illustrazione mostra la relazione fra la condizione di esecuzione di TIM e il flag di completamento ad esso assegnato.



Precauzioni

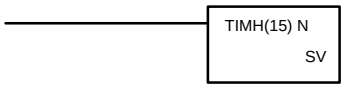
I timer nelle sezioni interbloccate del programma sono ripristinati quando la condizione di esecuzione per IL(02) è OFF. Anche le interruzioni dell'alimentazione ripristinano i timer. Se viene richiesto un timer che non sia azzerato da queste condizioni, gli impulsi dei bit dei clock interni dell'area SR possono essere conteggiati usando l'istruzione CNT. Per informazioni, vedi paragrafo *7-15-5 Counter CNT*.

Flags

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

7-15-2 HIGH-SPEED TIMER – TIMH(15)

Simbolo diagramma a relè



Valori identificatore

N: Numero TC
#

Aree dati operando

SV: Valore impostato (canale, BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Il valore SV è compreso fra 00,00 e 99,99 (sebbene 00,00 e 00,01 possono essere impostati, 00,00 disabiliterà il temporizzatore, cioè attiverà immediatamente il flag di completamento). Il punto decimale non deve essere inserito.

Ogni numero TC può essere usato come identificatore solo in una istruzione timer o counter. Usare i numeri TC da 000 a 255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 000 a 127 nei CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Descrizione

TIMH(15) funziona nello stesso modo di TIM salvo che TIMH misura in unità di 0.01 secondi e la sua precisione è +0,00/–0,01 secondo. Per informazioni operative far riferimento al paragrafo *7-15-1 TIMER – TIM.*

Precauzioni

I timer nelle sezioni interbloccate del programma sono resettati quando la condizione di esecuzione per IL(02) è OFF. I timer sono resettati anche in occasione di interruzioni di alimentazione. Se occorre un timer che non sia azzerato in queste condizioni, possono essere conteggiati i bit degli impulsi dei clock dell'area SR per produrre un timer utilizzando l'istruzione CNT. Per informazioni, far riferimento al paragrafo *7-15-5 Counter – CNT*.

I timer nelle sezioni con salti del programma non sono resettati quando la condizione di esecuzione per JMP(04) è OFF, ma il timer interromperà la temporizzazione se è usato il numero di jump 00. I timer continueranno la temporizzazione se i numeri di jump da 01 a 99 (da01 a 49 nel CPM1/CPM1A/SRM1) sono usati.

È necessario resettare il temporizzatore quando si eseguono modifiche di TIM e TIMH(15) nell'editing online. Inoltre, la modifica delle istruzioni TIMH(15) con refresh ad interrupt può essere eseguita solo in modalità PROGRAM.

Per le istruzioni TIMH(15) occorre utilizzare i numeri del temporizzatore da 000 a 003. I temporizzatori veloci con numeri da TC 004 a TC 127 (TC 016 a TC 255 per i CPM2A/CPM2C) potrebbero rivelarsi imprecisi quando il tempo di ciclo supera 10 ms.

PLC	Refresh ad interrupt ogni 10 ms	Refresh all'esecuzione di TIMH(015)
CPM2A/CPM2C	TC 000 a TC 003	TC 004 a TC 255
CPM1, CPM1A e SRM1(-V2)	TC 000 a TC 003	TC 004 a TC 127

Nei PLC CPM2A/CPM2C, se i TC 004 a TC 007 vengono richiesti per TMHH(—) non devono essere utilizzati in TIMH(15). Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *7-15-4 VERY HIGH-SPEED TIMER – TMHH(—)*.

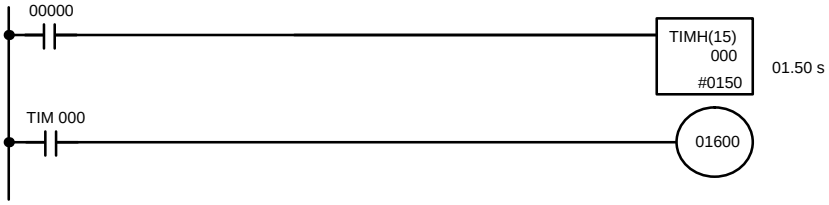
Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso nell'area DM).

Esempio

Di seguito viene riportato l'esempio di un temporizzatore impostato con una costante. CIO 01600 si posiziona su ON dopo che CIO 00000 è passato su ON e

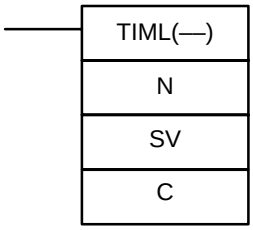
resta in posizione ON per almeno 1,5 secondi. Quando 00000 passa su OFF, il temporizzatore verrà resettato e CIO 01600 passerà in posizione OFF.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	TIMH(15)	000
		# 0150
00002	LD	TIM 000
00003	OUT	01600

7-15-3 LONG TIMER: TIML(––) SOLO CPM2A/CPM2C

Simbolo diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero TC
TC

SV: Valore impostato
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

C: Dati di controllo
000 o 001

Questa istruzione viene supportata solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Limitazioni

Ogni numero TC può essere utilizzato come identificatore solo in una istruzione TIMER o COUNTER. Nei PLC CPM2A/CPM2C i numeri TC vanno da 000 a 255.

SV è BCD tra 0000 e 9999 (0 a 9999 s quando C=000 e 0 a 99990 s quando C=001).

C deve essere 000 (unità di temporizzazione 1 s) oppure 001 (unità di temporizzazione 10 s).

Descrizione

TIML(—) è un temporizzatore di ritardo ON sottraente in grado di calcolare il tempo in unità di 1 s o 10 s. Il valore impostato del temporizzatore può essere compreso tra 0 e 9999 s (precisione da 0 a 1 s) in caso di utilizzo di unità da 1 s (C=000) oppure tra 0,10 e 99990 s (precisione da 0 a 10 s) in caso di utilizzo di unità da 10 s (C=001).

Un temporizzatore lento viene attivato quando la condizione di esecuzione passa su ON e viene resettato (su SV) in caso la condizione di esecuzione passi su OFF. Una volta attivato, TIML(—) riduce l'SV in unità di 1 s o 10 s (a seconda del valore di C). La precisione di TIML(—) è compresa tra 0 e 1 s con unità da 1 s oppure tra 0 e 10 s con unità da 10 s.

Il temporizzatore si arresta quando il PV raggiunge #0000 (0 s). In questa fase, verrà mantenuto lo stato del flag di completamento e il PV. Il temporizzatore può essere riavviato commutando temporaneamente la condizione di esecuzione da ON a OFF.

I temporizzatori lenti nelle sezioni del programma a salto non verranno resettati quando la condizione di esecuzione per JMP(04) si trova su OFF, ma ne verrà arrestata la temporizzazione e mantenuto il PV. La temporizzazione viene riavviata quando la condizione di esecuzione per JMP(04) passa nuovamente su ON. È quindi possibile che la precisione dei temporizzatori lenti si possa ridurre notevolmente nelle sezioni del programma a salto.

Precauzioni

TIML(—) potrebbero rivelarsi imprecisi quando il tempo di ciclo supera 1 s (C=000) o 10 s (C=001).

I temporizzatori lenti nelle sezioni del programma a interlock vengono resettati (su SV) quando la condizione di esecuzione per IL(02) si trova su OFF.

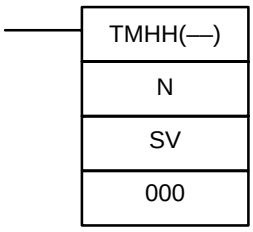
Le unità di temporizzazione in C possono essere modificate durante il funzionamento del temporizzatore. Le modifiche alle unità durante il funzionamento riducono la precisione del temporizzatore fino a 10 s.

Flag

ER: N non è un numero TC valido.
C non è 000 o 001.

7-15-4 VERY HIGH-SPEED TIMER: TMHH(––) SOLO CPM2A/CPM2C

Diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero TC
TC
SV: Valore impostato
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #
000
Impostare su 000.

Questa istruzione viene supportata solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Limitazioni

Ogni numero TC può essere utilizzato come identificatore solo in una istruzione TIMER o COUNTER. Nei PLC CPM2A/CPM2C i numeri TC vanno da 000 a 255.

SV è BCD tra 0000 e 9999 (0 a 9999 s).

Impostare il terzo operando su 000. (Questo operando viene ignorato).

Descrizione

TMHH(—) è un temporizzatore di ritardo ON sottraente in grado di calcolare il tempo in unità di 1 ms. Il valore impostato del temporizzatore può essere compreso tra 0 e 9999 s con precisione pari a 1 ms.

Un temporizzatore molto veloce viene attivato quando la condizione di esecuzione passa su ON e viene resettato (su SV) in caso la condizione di esecuzione passi su OFF. Una volta attivato, TMHH(—) riduce l'SV in unità di 1 ms.

Il temporizzatore si arresta quando il PV raggiunge #0000 (0 ms). In questa fase, verrà mantenuto lo stato del flag di completamento e il PV. Il temporizzatore può essere riavviato commutando temporaneamente la condizione di esecuzione da ON a OFF.

Il funzionamento dei temporizzatori molto veloci nelle sezioni del programma a salto dipende dal numero TC utilizzato per definire il temporizzatore, come indicato nella tabella seguente.

Numero TC	Funzionamento
000 a 003, 008 a 255	Il temporizzatore si arresta quando la condizione di esecuzione per JMP(04) si trova su OFF. È quindi possibile che la precisione dei temporizzatori si possa ridurre notevolmente nelle sezioni del programma a salto.
004 a 007	Se viene utilizzato il numero di salto 00, il temporizzatore si arresta quando la condizione di esecuzione per JMP(04) si trova su OFF. È quindi possibile che la precisione dei temporizzatori si possa ridurre notevolmente nelle sezioni del programma a salto. Se vengono utilizzati altri numeri di salto, il temporizzatore continua a funzionare normalmente quando la condizione di esecuzione per JMP(04) si trova su OFF.

Precauzioni

I temporizzatori molto veloci con numeri diversi da TC 004 a TC 007 potrebbero non rivelarsi precisi quando il tempo di ciclo supera 1 ms (il tempo di ciclo non influenza i temporizzatori molto veloci definiti con i numeri da TC 004 a TC 007).

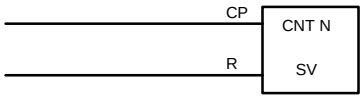
I temporizzatori molto veloci nelle sezioni del programma a interlock vengono resettati (su SV) quando la condizione di esecuzione per IL(02) si trova su OFF.

Flag

ER: N non è un numero TC valido.

7-15-5 COUNTER – CNT

Simbolo diagramma a relè



Valori identificatore

N: Numero TC
#

Aree dati operando

SV: Valore impostato (canale, BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

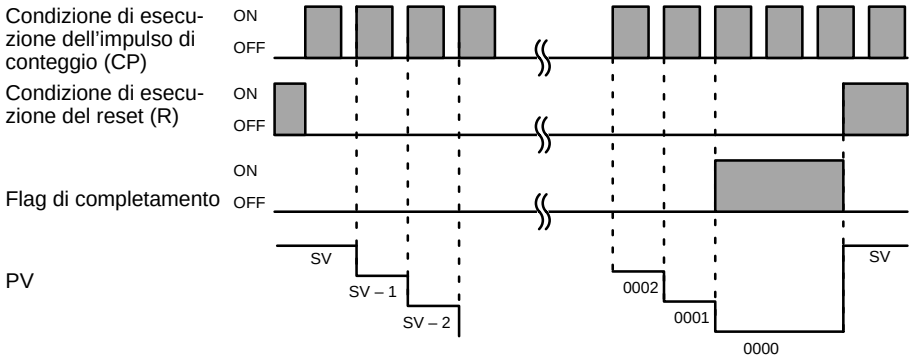
Ogni numero TC può essere utilizzato come identificatore solo in una istruzione TIMER o COUNTER. Nei PLC CPM2A/CPM2C i numeri TC vanno da 000 a 255 e da 000 a 127 nei PLC CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Descrizione

L'istruzione CNT viene utilizzata per eseguire il conteggio in discesa dell'SV quando la condizione di esecuzione dell'impulso di conteggio CP passa da OFF a ON. Ad esempio, in qualsiasi CNT che viene eseguita con condizione di esecuzione ON per il CP essendo OFF la condizione di esecuzione nell'esecuzione precedente, il valore corrente (PV) verrà ridotto di uno. Se la condizione di esecuzione non è stata modificata da ON a OFF, il PV di CNT non verrà cambiato. Il flag di completamento dei contatori passa su ON quando il PV arriva a zero e rimane su ON finché il contatore non viene resettato.

L'istruzione CNT viene resettata con l'ingresso di reset R. Quando R passa da OFF a ON, il PV viene resettato sull'SV. Il PV non verrà ridotto quando R si trova su ON. Il conteggio in discesa dell'SV ricomincia quando R passa su OFF. Il PV per CNT non verrà resettato nelle sezioni del programma a interlock o da eventuali interruzioni dell'alimentazione.

Le modifiche a condizioni di esecuzione, flag di completamento e PV vengono illustrate di seguito. L'altezza della linea relativa al PV indica solo le modifiche al PV.



Precauzioni

L'esecuzione del programma continua anche se viene utilizzato un SV non in BCD, ma l'SV non sarà corretto.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

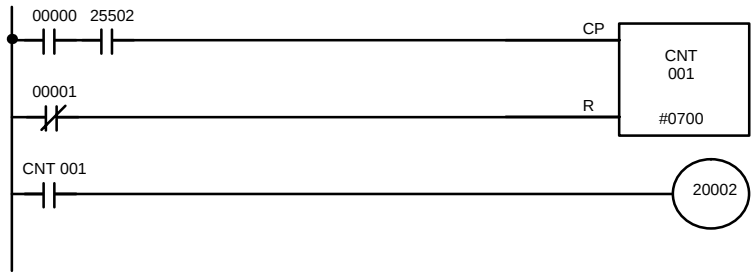
Esempio

Di seguito viene riportato un esempio in cui CNT viene utilizzato per la creazione di temporizzatori estesi mediante il conteggio dei bit a impulso di clock dell'area SR.

CNT 001 conta il numero di volte che il bit a impulso di clock di 1 secondo (SR 25502) passa da OFF a ON. Anche in questo caso, IR 00000 viene utilizzato per controllare le volte in cui CNT viene eseguita.

Poiché nell'esempio seguente l'SV per CNT 001 è 700, il flag di completamento per CNT 002 passa su ON quando 1 secondo sarà stato moltiplicato per 700

volte oppure allo scadere di 11 minuti e 40 secondi. Il risultato sarà evidenziato dal passaggio di IR 20002 su ON.

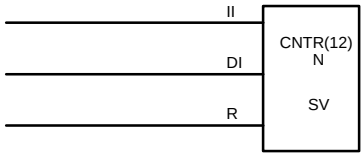


Indirizzo	Istruzione	Operandi
00000	LD	00000
00001	AND	25502
00002	LD NOT	00001
00003	CNT	001
		# 0700
00004	LD	CNT 001
00005	OUT	20002

⚠ Attenzione Impulsi di clock più brevi non necessariamente daranno come risultato temporizzatori più precisi poiché i tempi ristretti in posizione ON potrebbero non essere letti in modo accurato durante i cicli più lunghi. In particolare, gli impulsi di clock di 0,02 secondi e 0,1 secondo non devono essere utilizzati per creare temporizzatori con le istruzioni CNT.

7-15-6 REVERSIBLE COUNTER – CNTR(12)

Simbolo diagramma a relè



Valori identificatore

N: Numero TC
#

Aree dati operando

SV: Valore impostato (canale, BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Ogni numero TC può essere usato come identificatore in una sola istruzione timer o counter. I numeri TC vanno da 000 a 255 nei PLC CPM2A/CPM2C e da 000 a 127 nei CPM1/CPM1A/SRM1(-V2).

Descrizione

Il CNTR(12) è un contatore reversibile, circolare (up/down), ed è utilizzato per contare da zero al valore SV seguendo le variazioni delle due condizioni di esecuzione, quelle all'ingresso a incremento (II) e quelle all'ingresso a decremento (DI).

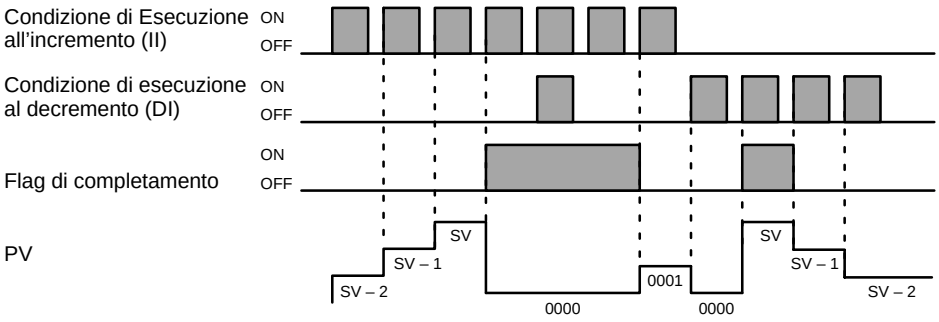
Il valore corrente (PV) sarà incrementato di uno ogni volta che viene eseguita CNTR(12) con una condizione di esecuzione ON per (II) e la sua ultima condizione di esecuzione era OFF. Il valore corrente (PV) sarà decrementato di uno ogni volta che viene eseguita CNTR(12) con una condizione di esecuzione ON per (DI) e la sua ultima condizione di esecuzione era OFF. Se dall'ultima esecuzione sono avvenute variazioni da OFF a ON sia in (II) che in (DI), il valore PV non verrà cambiato.

Se le condizioni di esecuzione non sono cambiate o se sono cambiate da ON a OFF sia per (II) che per (DI), il valore PV di CNT non verrà cambiato.

Quando l'esecuzione del decremento parte da zero, il valore corrente (PV) è predisposto al valore SV ed il flag di fine conteggio è abilitato (ON) fino a quando il valore PV sarà decrementato di nuovo. Quando l'incremento supera il valore SV, il valore PV è predisposto a 0000 ed il flag di fine conteggio è abilitato (ON) fino a quando il valore PV sarà incrementato di nuovo.

CNTR(12) è ripristinato con un ingresso di reset (R). Quando R va da OFF a ON, il valore PV è resettato. Mentre R è abilitato, il valore PV non sarà né incrementato né decrementato. Il conteggio ricomincerà quando R verrà posto a OFF. Il valore PV per CNTR(12) non sarà resettato in sezioni di programma interbloccate o in seguito ad interruzioni di alimentazione.

Le variazioni nelle condizioni di esecuzione di (II) e (DI), dei flag di fine conteggio e dei valori PV sono illustrate qui di seguito (dopo il reset il conteggio inizia da zero). L'altezza della linea del valore PV ha unicamente un valore indicativo per le variazioni del valore PV.



Precauzioni

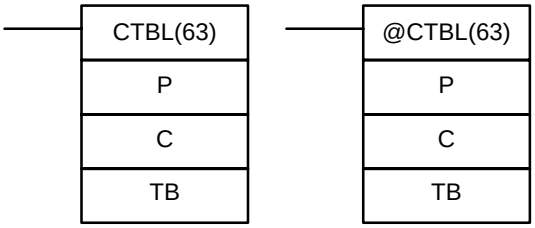
L'esecuzione del programma proseguirà anche se viene usato un valore SV non in BCD, ma il valore SV non risulterà corretto.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

7-15-7 REGISTER COMPARISON TABLE – CTBL(63)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Identificatore porta
000, 001, o 002

C: Dati di controllo
000 o 003

TB: Primo canale della tabella di confronto
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Questa istruzione non viene supportata dai PLC SRM1(-V2).

Limitazioni

Il primo e l'ultimo canale della tabella di confronto devono risiedere nella stessa area (la lunghezza della tabella di confronto varia a seconda delle impostazioni).

P deve essere 000 e C deve essere compreso tra 000 e 003.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione CTBL(63) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, CTBL(63) registra una tabella di confronto da utilizzare con il PV del contatore veloce. In base al valore di C, i confronti con il PV del contatore veloce possono partire subito oppure possono essere eseguiti separatamente con INI(61).

L'identificatore della porta (P) specifica il contatore veloce che sarà utilizzato nei confronti. È necessario impostare P sempre su 000.

La funzione di CTBL(63) è determinata dai dati di controllo C, come indicato nella tabella che segue. Al termine della tabella segue una descrizione delle funzioni.

C	Funzione CTBL(63)
000	Registra una tabella di confronto dei valori assoluti ed inizia il confronto
001	Registra una tabella di confronto dei range ed inizia il confronto
002	Registra una tabella di confronto dei valori assoluti. Iniziare il confronto con INI(61)
003	Registra una tabella di confronto dei range. Iniziare il confronto con INI(61)

Quando il PV corrisponde ad uno dei valori assoluti oppure è compreso in un range specifico, viene richiamata ed eseguita la subroutine specificata. Per ulteriori informazioni sulle tabelle di confronto, fare riferimento a *2-3-5 Interrupt per contatori veloci*.

Se il contatore veloce è abilitato dal setup del PLC (DM 6642), il conteggio inizierà a partire da zero quando viene avviato il funzionamento del CPM2A/CPM2C. Il PV non verrà confrontato con la relativa tabella di confronto finché non viene registrata la tabella e non vengono avviati i confronti con INI(61) o CTBL(63). Mediante l'istruzione INI(61), è possibile avviare ed arrestare il confronto oppure resettare il PV.

Caratteristiche comuni dei valori assoluti e confronto dei range

L'operazione relativa al confronto dei valori assoluti è diversa da quella di confronto dei range, ma le due funzioni hanno diverse caratteristiche in comune.

1, 2, 3...

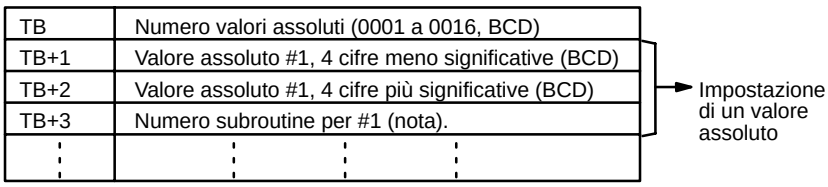
1. È possibile utilizzare i numeri di subroutine da 000 a 049 e lo stesso numero di subroutine più di una volta all'interno della tabella.
2. Se non viene richiesta l'elaborazione ad interrupt, è possibile impostare un numero indeterminato di subroutine oppure FFFF come numero di subroutine.
3. Il confronto può essere arrestato con INI(61). Una tabella registrata è valida finché non si arresta il funzionamento del PLC o viene registrata una nuova tabella di confronto.
4. Se il contatore veloce è disabilitato nel setup del PLC (DM 6642), CTBL(62) non può essere eseguito (se viene eseguito CTBL(63) con il contatore veloce disabilitato, si verificherà un errore).

Confronto con valori assoluti

Una tabella di confronto dei valori assoluti può contenere fino a 16 valori assoluti per ognuno dei quali viene registrato anche un numero di subroutine. La subroutine corrispondente viene richiamata ed eseguita quando il valore PV coincide con uno dei valori assoluti. (Quando non viena richiesta l'elaborazione ad interrupt è possibile inserire un numero di subroutine indeterminato).

- Nei PLC CPM1/CPM1A, i confronti dei valori assoluti vengono eseguiti uno alla volta seguendo l'ordine della tabella di confronto. Quando il PV raggiunge il primo valore assoluto nella tabella, viene eseguita la subroutine ad interrupt e il confronto continua con il valore successivo nella tabella. Quando viene completata l'elaborazione dell'ultimo valore assoluto nella tabella, il confronto ricomincia a partire dal primo valore nella tabella e il processo viene ripetuto.
- Nei PLC CPM2A/CPM2C, il PV viene confrontato con tutti i valori assoluti nella tabella ogni volta che viene eseguita l'istruzione CTBL(63). Quando il PV coincide con un valore assoluto, viene richiamata ed eseguita la subroutine corrispondente.

Il diagramma che segue illustra la struttura di una tabella di confronto dei valori assoluti. I valori assoluti devono essere univoci. Se un valore assoluto appare più di una volta all'interno della tabella si verificherà un errore.



Nota Per attivare la subroutine, il numero di subroutine può essere compreso tra F000 e F049 quando si decrementa e tra 0000 e 0049 quando si incrementa. Se il contatore veloce viene impostato sulla modalità di incremento mentre viene specificato un numero di subroutine in decremento (F000 a F049) , si verificherà un errore.

Confronto fra limiti

Una tabella di confronto fra limiti contiene 8 gamme definite da un limite inferiore di 8 digit ed un limite superiore di 8 digit e dai numeri delle subroutine corrispondenti. Il confronto viene eseguito una volta per ciclo alla fine dell'esecuzione del programma e può essere eseguito durante l'esecuzione del programma con INI(61).

Quando il PV è compreso in un determinato range, viene richiamata ed eseguita la subroutine corrispondente (quando non viene richiesta l'elaborazione ad interrupt, è possibile immettere un numero di subroutine indeterminato). Nel caso in cui i limiti coincidono, è possibile che il PV sia compreso in diverse gamme. Per i PV all'interno di due o più gamme, verrà eseguita la subroutine per la prima gamma.

La figura seguente indica la struttura di una tabella di confronto dei limiti. Impostare sempre 8 gamme. Se sono richieste meno di 8 gamme, impostare i numeri di subroutine rimanenti su FFFF.

TB	Limite inferiore #1, 4 cifre meno significative (BCD)	Impostazione primo range
TB+1	Limite inferiore #1, 4 cifre più significative (BCD)	
TB+2	Limite superiore #1, 4 cifre meno significative (BCD)	
TB+3	Limite superiore #1, 4 cifre più significative (BCD)	
TB+4	Numero subroutine (nota 2).	
⋮	⋮	
TB+35	Limite inferiore #8, 4 cifre meno significative (BCD)	Impostazione ottavo range
TB+36	Limite inferiore #8, 4 cifre più significative (BCD)	
TB+37	Limite superiore #8, 4 cifre meno significative (BCD)	
TB+38	Limite superiore #8, 4 cifre più significative (BCD)	
TB+39	Numero subroutine (nota 2).	

Note

1. I limiti inferiori non devono oltrepassare i limiti superiori. Se ciò accade, si verificherà un errore.
2. Il numero di subroutine può essere compreso tra 0000 e 0049 e la subroutine verrà eseguita finché il PV del contatore resta all'interno del limite specificato. Un valore di FFFF indica che nessuna subroutine deve essere eseguita.
3. Poiché il confronto viene normalmente eseguito solo una volta per ciclo, è necessario considerare il tempo di ciclo quando i limiti superiori e inferiori rappresentano valori di tempo.
4. Un numero di subroutine può essere utilizzato più di una volta nella tabella.

Flag

ER: La tabella di confronto non è compresa nell'area dei dati oppure si è verificato un errore nelle impostazioni della tabella di confronto.

Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

P non è 000 o C non è compreso tra 000 e 003.

Una istruzione CTBL(63) utilizza un formato di confronto diverso nella subroutine richiamata da un'altra istruzione CTBL(63).

Durante il confronto viene eseguita una istruzione CTBL(63) che utilizza un formato di confronto diverso.

CTBL(63) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

Errori di confronto dei valori assoluti:

Il numero di valori assoluti (in TB) non è compreso tra 0001 e 0016.

Un valore assoluto non è compreso tra F838 8608 e 0838 8607 (modalità variazione di fase, modalità di ingresso impulsi e direzione e modalità di ingresso bidirezionale).

Un valore assoluto non è compreso tra 0000 0000 e 1677 7215 oppure un numero di subroutine non rientra tra 0000 e 0049 (modalità incremento).

Errori di confronto fra limiti:

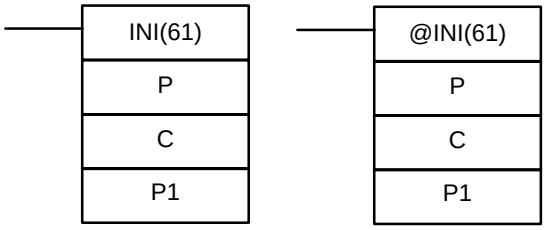
Un valore del limite superiore è al di sotto del valore di limite inferiore.

Un valore assoluto non è compreso tra F838 8608 e 0838 8607 (modalità variazione di fase, modalità di ingresso impulsi e direzione e modalità di ingresso bidirezionale).

Un valore assoluto non è compreso tra 0000 0000 e 1677 7215 oppure un numero di subroutine non rientra tra 0000 e 0049 (modalità incremento).

7-15-8 MODE CONTROL – INI(61)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Identificatore porta
000, 010, 100, 101, 102, 103

C: Dati di controllo
000 – 005

P1: Primo canale PV
IR, SR, AR, DM, HR, LR (o 000)

Questa istruzione non viene supportata dai PLC SRM1(-V2).

Limitazioni

Nei PLC CPM1/CPM1A, P deve essere 000 e C deve essere compreso tra 000 e 003.

Nei PLC CPM2A/CPM2C, P deve essere 000, 010, 100, 101, 102 o 103 e C deve essere compreso tra 000 e 005.

P1 deve essere 000 a meno che C non sia uguale a 002 o 004.

P1 e P1+1 devono appartenere alla stessa area di dati.

Se si utilizza un indirizzo DM per P1, è necessario che si tratti di un indirizzo DM di lettura/scrittura.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, l'istruzione INI(61) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, INI(61) viene utilizzata per controllare il funzionamento del contatore veloce ed arrestare l'uscita a impulsi.

L'identificatore della porta (P) specifica il contatore veloce o l'uscita a impulsi che verrà controllata.

P	Funzione
000	Specifica l'ingresso del contatore veloce (ingressi 00000, 00001 e 00002), l'uscita a impulsi monofase 0 senza accelerazione/decelerazione (uscita 01000 o 01001), l'uscita a impulsi monofase 0 con accelerazione/decele razione trapezioidale (uscita 01000).
010*	Specifica l'uscita a impulsi monofase 1 senza accelerazione/decelerazione (uscita 01001).
100*	Specifica l'ingresso ad interrupt 0 in modalità contatore (ingresso 00003).
101*	Specifica l'ingresso ad interrupt 1 in modalità contatore (ingresso 00004).
102*	Specifica l'ingresso ad interrupt 2 in modalità contatore (ingresso 00005).
103*	Specifica l'ingresso ad interrupt 3 in modalità contatore (ingresso 00006).

Nota *Queste impostazioni possono essere utilizzate solo nei PLC CPM2A/CPM2C.

La funzione di INI(61) viene determinata dai dati di controllo C.

C	P1	Funzione INI(61)
000	000	Avvia il confronto della tabella CTBL(63).
001	000	Arresta il confronto della tabella CTBL(63).
002	Nuovo PV	Modifica il PV del contatore veloce oppure un ingresso ad interrupt in modalità contatore.
003	000	Arresta l'uscita a impulsi.
004*	Nuovo PV	Modifica il PV dell'uscita a impulsi.
005*	000	Arresta l'uscita di controllo sincronizzato degli impulsi.

Nota *Queste impostazioni possono essere utilizzate solo nei PLC CPM2A/CPM2C.

Confronto arresto o avvio (C=000 o C=001)

Se C è uguale a 000 o 001, INI(61) avvia o arresta il confronto dei PV dei contatori veloci nella tabella di confronto registrata con CTBL(63). Se questa funzione viene eseguita senza avere precedentemente registrato una tabella di confronto con CTBL(63), si verificherà un errore.

In generale, @INI(61) deve essere utilizzata con C=000 poiché l'istruzione deve essere eseguita solo una volta per avviare il confronto della tabella.

Modifica PV (C=002)

Se C è uguale a 002, INI(61) modifica il PV del contatore veloce specificato oppure l'uscita ad interrupt (modalità contatore).

PV contatore veloce (P=000)
INI(61) sostituisce il PV del contatore veloce specificato con il valore BCD 8 digit in P1 e P1+1.

Il nuovo PV può essere compreso tra F838 8608 e 0838 8607 in modalità variazione di fase, modalità di ingresso impulsi e direzione o modalità bidirezionale. (L'esadecimale "F" nel primo digit corrisponde al segno meno).

Il nuovo PV può essere compreso tra 0000 0000 e 1677 7215 in modalità incremento.

PV ingresso ad interrupt (P=100 a 103)
INI(61) sostituisce il PV dell'ingresso ad interrupt specificato (modalità contatore) con il valore esadecimale 4 digit (0000 a FFFF) in P1.

Arresto uscita a impulsi (C=003)

Se C è uguale a 003, INI(61) arresta l'uscita a impulsi.

Modifica PV (C=004)

INI(61) sostituisce il PV dell'uscita a impulsi con il valore BCD 8 digit in P1 e P1+1. Il PV non può essere modificato se l'uscita a impulsi è attiva.

Il nuovo PV può essere compreso tra –16,777,215 e 16,777,215. Il bit 15 di P1+1 è un bit di segno. Pertanto, il numero è negativo se il bit 15 si trova su ON, positivo se il bit 15 si trova su OFF.

Arresto uscita di controllo sincronizzato degli impulsi (C=003)

Se C è uguale a 003, INI(61) arresta l'uscita di controllo sincronizzato degli impulsi.

Flag

ER: L'identificatore della porta e i dati di controllo non sono compatibili. (Ad esempio: P=010 e C=000)

Le impostazioni degli operandi presentano un errore oppure il PV specificato non è compreso in un range consentito.

L'indirizzo specificato per P1 o P1+1 non è compreso nell'area dei dati.

Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

La funzione specificata non è compatibile con il funzionamento corrente del PLC. Ad esempio, evitare di impostare C=005 se non viene utilizzato il controllo sincronizzato degli impulsi.

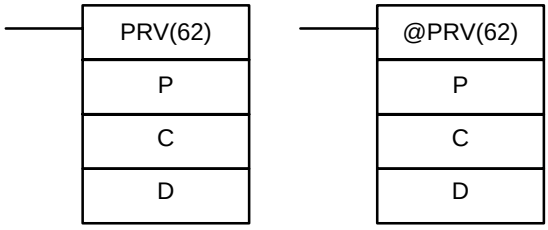
L'istruzione INI(61) viene eseguita per modificare il PV di una uscita a impulsi (C=004) quando l'uscita a impulsi è attiva.

INI(61) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

INI(61) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi è in esecuzione nel programma principale

7-15-9 HIGH-SPEED COUNTER PV READ – PRV(62)

Simboli diagrammi a relè



Aree dati operando

P: Identificatore porta
000, 010, 100, 101, 102, 103

C: Dati di controllo
000, 001, 002 o 003

D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Questa istruzione non viene supportata dai PLC SRM1(-V2).

Limitazioni

Nei PC CPM1/CPM1A, P deve essere 000 e C deve essere compreso tra 000 e 002.

Nei PLC CPM2A/CPM2C, P deve essere 000, 010, 100, 101, 102 o 103 e C deve essere compreso tra 000 e 003.

D e D+1 devono trovarsi all'interno della stessa area di dati.

Se si utilizza un indirizzo DM per D, è necessario che si tratti di un indirizzo DM di lettura/scrittura.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, l'istruzione PRV(62) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, PRV(62) controlla il PV del contatore veloce, il PV dell'ingresso ad interrupt (modalità contatore) oppure la frequenza di ingresso per il controllo sincronizzato come specificato da P e C.

L'identificatore della porta (P) specifica il contatore veloce o l'uscita a impulsi che verrà controllata.

P	Funzione
000	Specifica l'ingresso del contatore veloce (ingressi 00000, 00001 e 00002), la frequenza di ingresso per il controllo sincronizzato degli impulsi (ingressi 00000, 00001 e 00002), l'uscita a impulsi monofase 0 senza accelerazione/decelerazione (uscita 01000 o 01001), l'uscita a impulsi monofase 0 con accelerazione/decelerazione trapezoidale (uscita 01000) oppure l'uscita di controllo sincronizzato degli impulsi 0 (uscita 01000/01001).
010*	Specifica l'uscita a impulsi monofase 1 senza accelerazione/decelerazione (uscita 01001) o l'uscita di controllo sincronizzato degli impulsi 1 (uscita 01001).
100*	Specifica l'ingresso ad interrupt 0 in modalità contatore (ingresso 00003).
101*	Specifica l'ingresso ad interrupt 1 in modalità contatore (ingresso 00004).
102*	Specifica l'ingresso ad interrupt 2 in modalità contatore (ingresso 00005).
103*	Specifica l'ingresso ad interrupt 3 in modalità contatore (ingresso 00006).

Nota *Queste impostazioni devono essere utilizzate solo nei PLC CPM2A/CPM2C.

I dati di controllo C determinano il tipo di dati a cui accedere.

C	Funzione	Canale(i) di destinazione
000	Legge il PV del contatore veloce, l'ingresso a interrupt (modalità contatore) oppure la frequenza di ingresso del controllo sincronizzato degli impulsi.	D e D+1
001	Legge lo stato del contatore veloce o dell'uscita a impulsi.	D
002	Legge i risultati del confronto dei range.	D
003*	Legge il PV dell'uscita a impulsi.	D e D+1

Nota *Questa impostazione può essere utilizzata solo nei PLC CPM2A/CPM2C.

Lettura PV (C=000)

Se C è uguale a 000, PRV(62) legge il PV del contatore veloce specificato oppure l'ingresso ad interrupt (modalità contatore).

PV del contatore veloce o frequenza di ingresso (P=000)
Quando si utilizza l'uscita per un contatore veloce, PRV(62) legge il PV del contatore veloce specificato e scrive il valore BCD 8 digit in D e D+1. (I primi 4 digit a sinistra vengono scritti in D+1).

Il PV può essere compreso tra F838 8608 e 0838 8607 in modalità variazione di fase, modalità di ingresso impulsi e direzione o modalità bidirezionale. ("F" esadecimale nel primo digit corrisponde al segno meno).

Il PV può essere compreso tra 0000 0000 e 1677 7215 in modalità incremento.

Quando l'uscita viene utilizzata per il controllo sincronizzato degli impulsi, PRV(62) legge la frequenza di ingresso e scrive il valore BCD 8 digit in D e D+1. La frequenza di ingresso può essere compresa tra 0000 0000 a 0002 0000.

PV ingresso ad interrupt (P=100 a 103)
PRV(62) legge il PV dell'ingresso ad interrupt specificato (modalità contatore) e scrive il valore esadecimale 4 digit (0000 a FFFF) in D.

Lettura stato (C=001)

Se C è uguale a 001, PRV(62) legge lo stato operativo del contatore veloce specificato o l'uscita a impulsi e scrive i dati in D.

Stato contatore veloce o uscita a treno di impulsi 0 (P=000)
La tabella riportata di seguito indica la funzione dei bit in D quando P=000. I bit non elencati nella tabella sono sempre uguali a 0 e non vengono utilizzati.

Utilizzo	Bit	Funzione
Contatore veloce	00	Stato di confronto del contatore veloce. (0: Bloccato; 1: In corso)
	01	Underflow/overflow del contatore veloce. (0: Normale; 1: Underflow/overflow)
Uscita a impulsi	05	Numero totale di impulsi specificati per l'uscita a impulsi 0. (0: Non specificato; 1: Specificato)
	06	Uscita a impulsi 0 completata. (0: Non completata; 1: Completata)
	07	Stato uscita a impulsi 0 (0: Bloccato; 1: Attivo)
	08	Underflow/overflow PV uscita a impulsi 1. (0: Normale; 1: Underflow/overflow)
	09	Accelerazione uscita a impulsi 0 0: Costante; 1: In accelerazione o decelerazione

Stato uscita a treno di impulsi 1 (P=010)

La tabella riportata di seguito indica la funzione dei bit in D quando P=010. I bit non elencati nella tabella sono sempre uguali a 0 e non vengono utilizzati.

Bit	Funzione
05	Numero totale di impulsi specificati per l'uscita a impulsi 1. (0: Non specificato; 1: Specificato).
06	Uscita a impulsi 1 completata. (0: Non completata; 1: Completata).
07	Stato uscita a impulsi 1 (0: Bloccato; 1: Attivo)
08	Underflow/overflow PV uscita a impulsi 1. (0: Normale; 1: Underflow/overflow).
09	Accelerazione uscita a impulsi 1 (0: Costante; 1: In accelerazione o decelerazione).

Lettura dei risultati di confronto dei limiti (C=002)

Se C è uguale a 002, PRV(62) legge i risultati del confronto del PV con le 8 gamme definite da CTBL(63) e scrive i dati in D. I bit da 00 a 07 di D contengono i flag dei risultati di confronto per le gamme 1... 8 (0: Fuori dei limiti; 1: All'interno dei limiti).

Lettura PV uscita a treno di impulsi (C=003)

Se C è uguale a 003, PRV(62) legge il PV dell'uscita a impulsi e scrive il valore BCD 8 digit in D e D+1. (I primi 4 dgit a sinistra vengono scritti in D+1).

Il PV può essere compreso tra –16,777,215 e 16,777,215. Il bit 15 di D+1 è un bit di segno. Pertanto il numero sarà negativo se il bit 15 si trova su ON, positivo se il bit 15 si trova su OFF.

Flag

ER: L'identificatore della porta e i dati di controllo non sono compatibili. (Ad esempio: P=010 e C=000)

L'indirizzo specificato per D o D+1 non è compreso nell'area dei dati.

Le impostazioni di operando presentano un errore.

Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

INI(61) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

7-16 Istruzioni di scorrimento

7-16-1 SHIFT REGISTER – SFT(10)

Simboli diagramma a relè

Aree dati operando

St: Canale iniziale
IR, SR, AR, HR, LR

E: Canale finale
IR, SR, AR, HR, LR

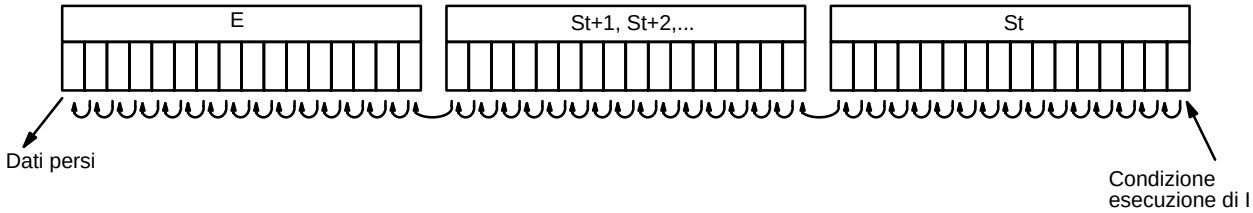
Limitazioni

Il canale E deve essere maggiore o uguale a St e, sia St sia E devono essere nella stessa area dati.

Se un bit di uno dei canali usati in un registro a scorrimento viene usato anche per un'istruzione quale KEEP (11), che controlla lo stato dei bit individuali, sulla Console di Programmazione o su altre Unità di Programmazione sarà generato un errore ("COIL DUPL") di sintassi. Comunque il programma sarà eseguito come scritto. Per un esempio di programmazione vedi *Esempio 2: Bit di controllo in registro a scorrimento*.

Descrizione

L'istruzione SFT(10) è controllata da tre condizioni di esecuzione: I, P, e R. Se SFT(10) viene eseguita e – 1) la condizione di esecuzione di P è ON ed era OFF all'ultima scansione e, 2) R è OFF – la condizione di esecuzione di I è fatta scorrere nel bit più a destra di un registro a scorrimento definito fra St e E, ovvero, se I è ON, viene fatto scorrere un 1 nel registro; se I è OFF, viene fatto scorrere uno 0. Quando è fatto scorrere I nel registro, tutti i bit precedentemente contenuti nel registro sono fatti scorrere a sinistra, ed il bit più a sinistra del registro è perso.



Su P la condizione di esecuzione funziona come un'istruzione differenziale, cioè I sarà fatto scorrere nel registro solo quando P è ON ed era OFF all'ultima scansione. Se la condizione di esecuzione P non è cambiata, oppure è andata da ON a OFF, il registro a scorrimento non sarà influenzato.

St designa il canale più a destra del registro a scorrimento; E designa quello più a sinistra. Il registro a scorrimento include entrambi questi canali e tutti i canali compresi. Lo stesso canale può essere designato per St e E per creare un registro a scorrimento a 16 bit (cioè 1 canale).

Quando la condizione di esecuzione di R va a ON, tutti i bit del registro a scorrimento saranno posizionati a OFF (cioè predisposti su 0) ed il registro a scorrimento non funzionerà fino a che R non ritorni a OFF.

Flag

ER: St e E non si trovano nella stessa area oppure St è superiore a E.

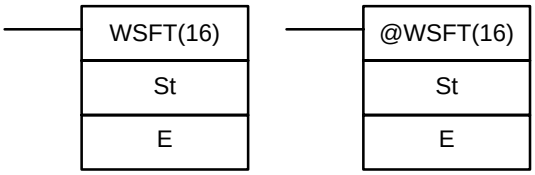
Esempio

L'esempio seguente usa il clock interno di 1 secondo (25502) cosicché la condizione di esecuzione prodotta da 00000 è fatta scorrere ogni secondo. L'uscita 10000 va ad ON ogniqualvolta un "1" viene fatto scorrere nel bit 07 del canale 10.

Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	LD	25502
00002	LD	00001
00003	SFT(10)	
		010
		010
00004	LD	01007
00005	OUT	10000

7-16-2 WORD SHIFT – WSFT(16)

Simboli per il diagramma a relè



Aree dati operando

St: Canale iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

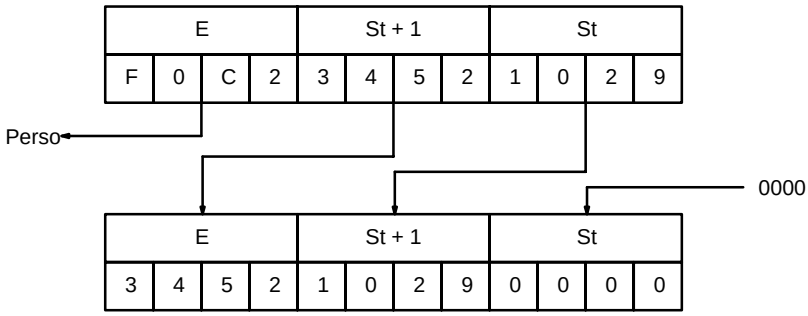
Limitazioni

St ed E devono appartenere alla stessa area dati ed E deve essere maggiore o uguale a St. I DM 6144... DM 6655 non possono essere usati come St e E.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per St e E.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, WSFT(16) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, WSFT(16) muove i dati tra St e E, un canale alla volta. Il contenuto di ST è azzerato e quello di E è perso.



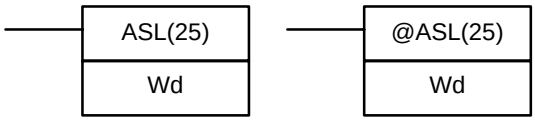
Flag

ER: I canali St ed E sono in aree differenti, oppure St è maggiore di E.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure il confine dell'area DM è stato superato).

7-16-3 ARITHMETIC SHIFT LEFT – ASL(25)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

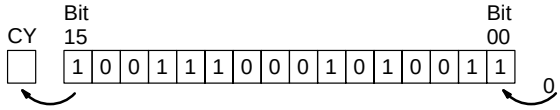
Wd: Canale di scorrimento
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ASL(25) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ASL(25) porta uno 0 nel bit 00 di Wd, scorre una posizione più a sinistra i bit di Wd e porta lo stato del bit 15 in CY.



Precauzioni

0 sarà portato al bit 00 per ogni scansione se è usata la forma indifferenziata di ASL(25). Usare la forma differenziata (@ASL(25)) o combinare ASL(25) con DIFU(13) o DIFD(14).

Flag

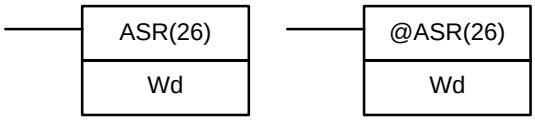
ER: Il Canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure il confine dell'area DM è stato superato).

CY: Riceve lo stato del bit 15.

EQ: ON quando il contenuto di Wd è 0000; altrimenti OFF.

7-16-4 ARITHMETIC SHIFT RIGHT – ASR(26)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

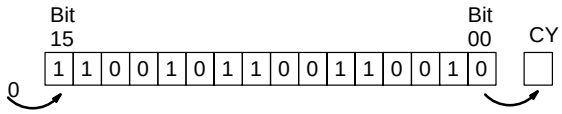
Wd: Canale di scorrimento
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ASR(26) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ASR(26) porta uno 0 in bit 15 di Wd, scorre di una posizione a destra i bit di Wd e porta lo stato del bit 00 in CY.



Precauzioni

0 sarà portato al bit 15 per ogni scansione se è usata la forma indifferenziata di ASR(26). Usare la forma differenziata (@ASR(26)) o combinare ASL(26) con DIFU(13) o DIFD(14).

Flag

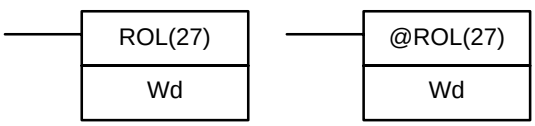
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure il confine dell'area DM è stato superato).

CY: Riceve i dati del bit 00.

EQ: ON quando il contenuto di Wd è 0000; altrimenti OFF.

7-16-5 ROTATE LEFT – ROL(27)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

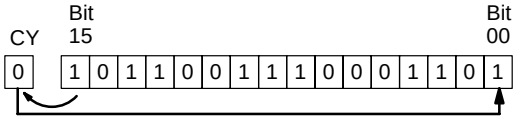
Wd: Canale di rotazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ROL(27) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ROL(27) muove di una posizione a sinistra tutti i bit di Wd, portando CY in bit 00 di Wd e bit 15 di Wd in CY.



Precauzioni

Utilizzare STC(41) per predisporre lo stato di CY oppure CLC(41) per cancellare lo stato di CY prima di effettuare un'operazione di rotazione, per accertarsi che CY contenga lo stato appropriato prima di eseguire ROL(27).

Se si utilizza il formato di ROL(27) indifferenziato, CY verrà spostato nel bit 00 ogni ciclo. Per spostare solo una volta, è necessario utilizzare il formato differenziato (@ROL(27)) oppure associare ROL(27) a DIFU(13) o DIFD(14).

Flag

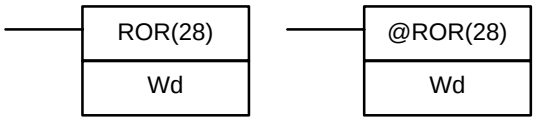
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure il confine dell'area DM è stato superato).

CY: Riceve i dati del bit 15.

EQ: ON quando il contenuto di Wd è 0000; altrimenti OFF.

7-16-6 ROTATE RIGHT – ROR(28)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

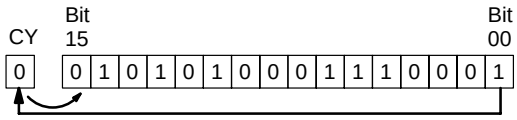
Wd: Canale di rotazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ROR(28) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ROR(28) muove di una posizione a destra tutti i bit di Wd, portando CY in bit 15 di Wd e il bit 00 di Wd in CY.



Precauzioni

Utilizzare STC(41) per predisporre lo stato di CY oppure CLC(41) per cancellare lo stato di CY prima di effettuare un'operazione di rotazione, per accertarsi che CY contenga lo stato appropriato prima di eseguire ROR(28).

CY sarà portato al bit 15 per ogni scansione se è usata la forma indifferenziata di ROR(28). Usare la forma differenziata (@ROR(28)) o combinare ROR(28) con DIFU(13) o DIFD(14).

Flag

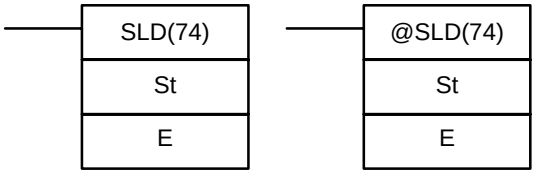
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure il confine dell'area DM è stato superato).

CY: Riceve i dati del bit 00.

EQ: ON quando il contenuto di Wd è 0000; altrimenti OFF.

7-16-7 ONE DIGIT SHIFT LEFT – SLD(74)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

St: Canale iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

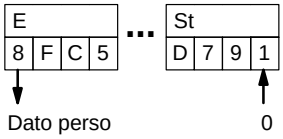
Limitazioni

St ed E devono appartenere alla stessa area dati, ed E deve essere maggiore o uguale a St.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SLD(74) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SLD(74) sposta i dati tra St ed E (inclusi) di un digit (quattro bit) a sinistra. Nel digit più a destra di St viene scritto 0 mentre il digit più a sinistra di E viene perso.



Precauzioni

Se si verifica un'interruzione di alimentazione durante un'operazione di spostamento fra più di 50 canali, è possibile che l'operazione non venga completata.

0 sarà portato nel digit meno significativo di St per ogni scansione se è usata la forma indifferenziata di SDL(74). Usare la forma differenziata (@SDL(74)) o combinare SDL(74) con DIFU(13) o DIFD(14).

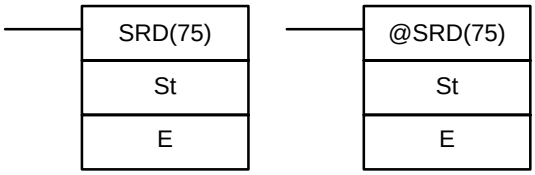
Flag

ER: I canali St ed E appartengono ad aree diverse, oppure St è più grande di E.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-16-8 ONE DIGIT SHIFT RIGHT – SRD(75)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

St: Canale iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

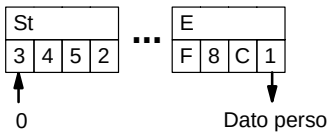
Limitazioni

St ed E devono appartenere alla stessa area dati, ed St deve essere minore o uguale a E.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per St o E.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SRD(75) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SRD(75) sposta i dati tra St ed E (inclusi) di un digit (quattro bit) a destra. Nel digit più a sinistra di E viene scritto 0 mentre il digit più a destra di St viene perso.



Precauzioni

Se si verifica un'interruzione di alimentazione durante un'operazione di spostamento fra più di 50 canali, è possibile che l'operazione non venga completata.

0 sarà portato nel digit più significativo di St per ogni scansione se è usata la forma indifferenziata di SDR(75). Usare la forma differenziata (@SDR(75)) o combinare SDR(75) con DIFU(13) o DIFD(14).

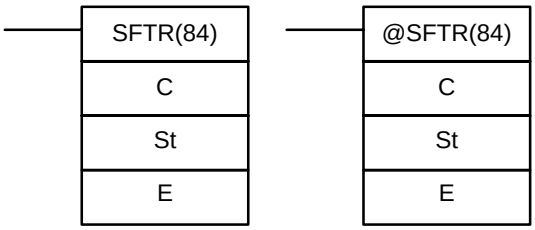
Flag

ER: I canali St ed E appartengono ad aree diverse, oppure St è più grande di E.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-16-9 REVERSIBLE SHIFT REGISTER – SFTR(84)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Canale di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, LR
St: Canale iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, LR
E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR LR

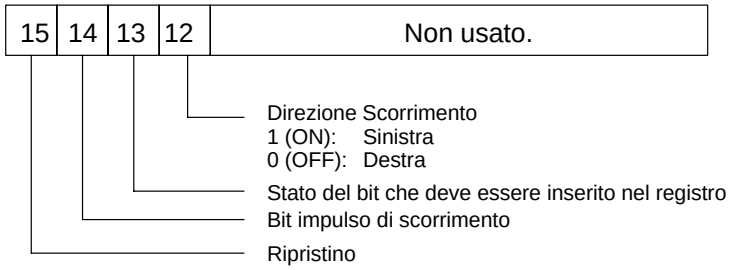
Limitazioni

St e E devono essere nella stessa area dati e St deve essere inferiore o uguale a E.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per C, St o E.

Descrizione

L'istruzione SFTR(84) è utilizzata per creare un registro a scorrimento a canali singoli/multipli che possa far scorrere dati sia a destra che a sinistra. Per creare un registro a singolo canale, si deve designare lo stesso canale per St e E. Il canale di controllo fornisce la direzione di scorrimento, lo stato del bit che deve essere inserito nel registro, l'impulso di scorrimento e l'ingresso di reset. Il canale di controllo è allocato come segue:



Ogni qual volta momento la funzione SFTR(84) viene eseguita con la condizione di esecuzione a ON, il bit di reset a OFF e il bit 14 a ON, i dati nel registro a scorrimento saranno spostati di un bit nella direzione indicata dal bit 12, spostando l'ultimo dato nel flag di riporto ed inserendo il nuovo dato nella parte opposta. Se SFTR(84) viene eseguita con una condizione di esecuzione OFF, oppure se SFTR(84) viene eseguita con bit 14 OFF, il registro a scorrimento rimarrà invariato. Se SFTR(84) viene eseguita con una condizione di esecuzione ON ed il bit di ripristino (bit 15) è ON, l'intero registro a scorrimento e CY saranno settati a zero.

Flag

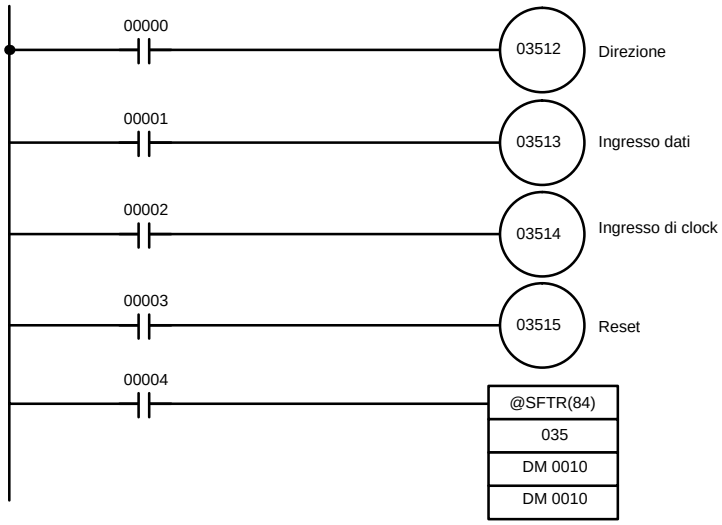
ER: St e E non sono nella stessa area dati o ST è maggiore di E.

Il Canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: Riceve lo stato del bit 00 di St o del bit 15 di E, a seconda della direzione di scorrimento.

Esempio

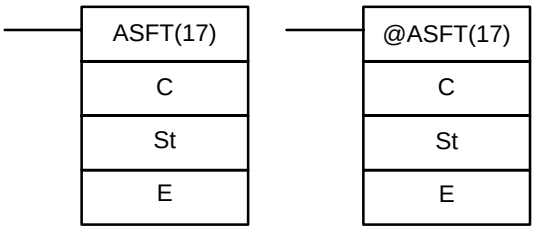
Nell'esempio seguente, IR 00000, IR 00001, IR 00002 e IR 00003 vengono utilizzati per controllare i bit di C utilizzati in @SFTR(84). Il registro di scorrimento è DM0010, ed è controllato tramite IR 00004.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	OUT	03512
00002	LD	00001
00003	OUT	03513
00004	LD	00002
00005	OUT	03514
00006	LD	00003
00007	OUT	03515
00008	LD	00004
00009	@SFTR(10)	
		035
		DM 0010
		DM 0010

7-16-10 ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER – ASFT(17)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Canale di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #
St: Canale iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, LR
E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Nota ASFT(17) è un'istruzione estesa per il modulo SRM1(-V2). Il codice di funzione 17 è l'impostazione predefinita ma, se si desidera, può essere modificata.

Limitazioni

St ed E devono trovare posto nella stessa area dati ed E deve essere maggiore od uguale a St.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per St o E.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ASFT(17) non viene eseguita ed il programma passa all'istruzione successiva. Quando la condizione di esecuzione è ON, ASFT(17) viene usata per creare e controllare un registro reversibile per scorrimento asincrono dei canali fra St e E. Questo registro fa scorrere i canali solo quando il canale successivo, nel registro, è zero, se nel registro non c'è nessun canale a zero, non viene fatto scorrere nessun canale. Inoltre, solo un canale viene fatto scorrere per ogni canale nel registro che contiene zero. Quando i contenuti di un canale sono fatti scorrere nel canale successivo, i contenuti del canale di partenza vengono sostituiti con degli zeri (*Esempio* successivo).

La direzione dello scorrimento (vale a dire se il canale successivo è il successivo più alto o più basso) è stabilizzata da C. C, inoltre, viene usato per ripristinare il registro. Il registro può essere ripristinato tutto od in parte indicando la posizione desiderata con St ed E.

Canale di controllo

I bit da 00 a 12 di C non sono utilizzati. Il bit 13 è la direzione dello scorrimento: commutare il bit 13 ad ON per avere uno scorrimento verso il basso (verso i canali con indirizzo inferiore) oppure ad OFF per avere uno scorrimento verso l'alto (verso i canali con indirizzo superiore). Il bit 14 è il Bit Abilitazione Scorrimento: commutare il bit 14 ad ON per abilitare il funzionamento del registro di scorrimento, secondo quanto indicato dal bit 13, e ad OFF per disabilitare il registro. Il

bit 15 è il bit di ripristino: il registro verrà resettato (impostato a zero) fra St ed E quando ASFT(17) è eseguita con il bit 15 ad ON. Commutare il bit 15 ad OFF per un funzionamento normale.

Nota Se viene utilizzata la forma non–differenziale di ASFT(17), i dati verranno fatti scorrere ad ogni ciclo mentre la condizione di esecuzione è ON. Per evitare ciò utilizzare la forma differenziale.

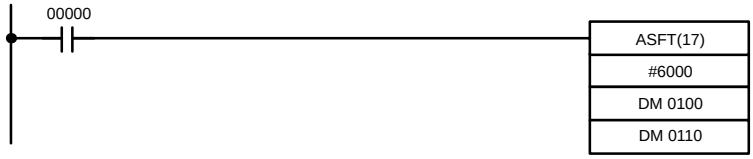
Flag

ER: I canali St ed E si trovano in aree diverse, oppure St è maggiore di E.

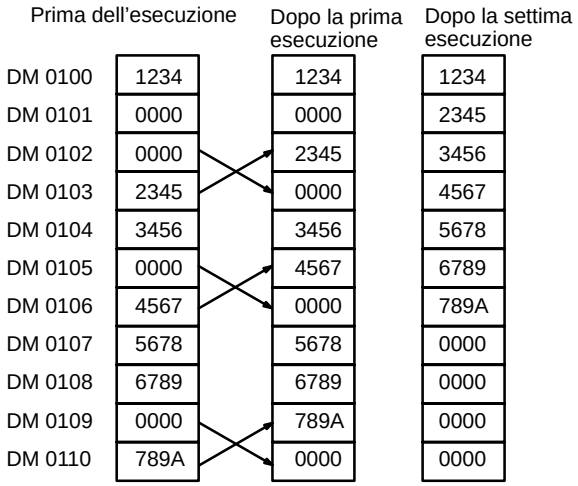
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste (il contenuto del canale *DM non è BCD, oppure i limiti dell'area DM sono stati superati).

Esempio

Il seguente esempio illustra l'istruzione ASFT(17) utilizzata per far scorrere canali in un registro costituito da 11 canali, creato fra DM 0100 e DM 0110 con C=#6000. I dati diversi da zero sono fatti scorrere verso St (DM 0100).



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	ASFT(17)	
		# 6000
		DM 0100
		DM 0110

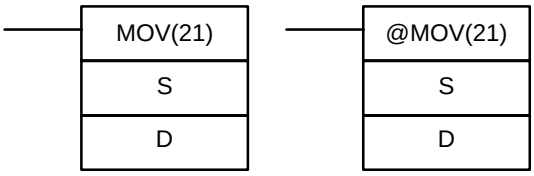


Nota Gli zeri sono fatti scorrere verso "l'alto" se C=4000 e l'intero registro di scorrimento è portato a zero se C=8000.

7-17 Istruzioni di spostamento dati

7-17-1 MOVE – MOV(21)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale Sorgente
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

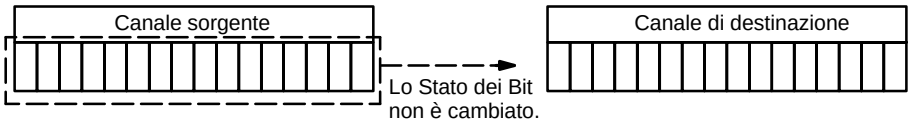
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati come D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF MOV(21), non viene eseguita. Quando è ON MOV(21), copia il contenuto di S in D.



Precauzioni

I numeri TC non possono essere designati come D per cambiare il valore PV del temporizzatore o contatore. È comunque possibile variare facilmente un valore PV di un temporizzatore o di un contatore usando l'istruzione BSET(71).

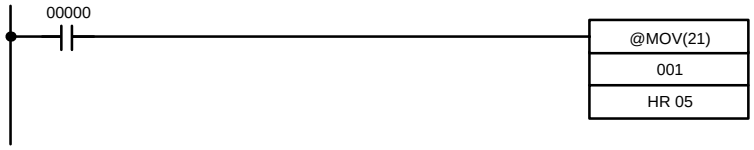
Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

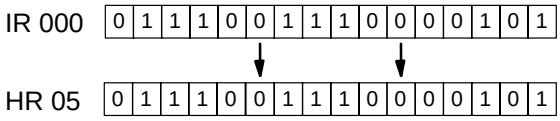
EQ: ON quando ogni zero viene trasferito in D.

Esempio

Nell'esempio seguente, l'istruzione @MOV(21) viene utilizzata per copiare il contenuto dell'IR001 nel canale HR05, quando il contatto IR00000 passa da OFF a ON.

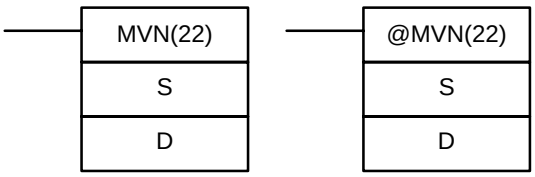


Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	@MOV(21)	
		001
		HR 05



7-17-2 MOVE NOT – MVN(22)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale sorgente
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

D: canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

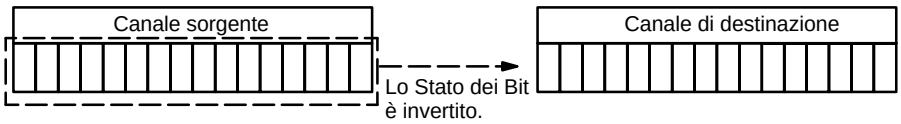
Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MVN(22) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MVN(22) trasferisce il contenuto negato di S (canale specificato o costante a 4 cifre esadecimale) in D.

Es.: per ogni bit ON in S, il bit corrispondente in D è posto a OFF e, per ogni bit OFF in S, il bit corrispondente in D è abilitato (ON).



Precauzioni

I numeri TC non possono essere designati come D per variare il valore PV del temporizzatore o del contatore. Comunque è possibile variare facilmente un valore PV del temporizzatore o del contatore utilizzando l'istruzione BSET(71).

Flag

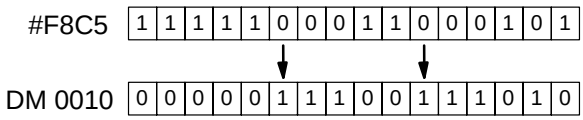
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando tutti zero sono trasferiti in D.

Esempio

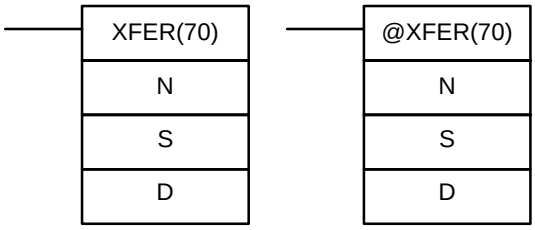
Nell'esempio seguente l'istruzione @MVN(22) viene utilizzata per copiare il complemento di #F8C5 in DM 0010 quando il contatto IR0000 passa da OFF a ON (confronta istruzione differenziale).

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00001
00001	@MOV(21)	
		# F8C5
		DM 0010



7-17-3 BLOCK TRANSFER – XFER(70)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero di canali (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
S: Canale iniziale sorgente
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
D: Canale iniziale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

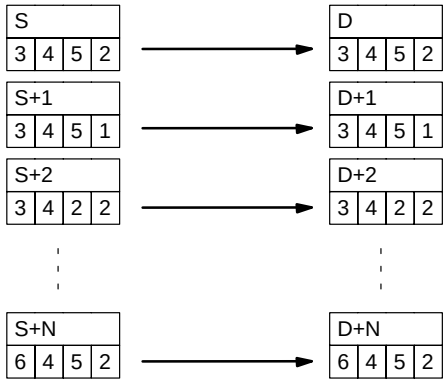
Limitazioni

Sia S che D devono essere nella stessa area dati, come pure D e D+N.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, XFER(70) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, XFER(70) copia il contenuto di S, S+1,..., S+N in D, D+1,..., D+N.



Flag

ER: N non è in BCD

S e S+N oppure D e D+N non sono nella stessa area dati.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-17-4 BLOCK SET – BSET(71)

Simboli per il diagramma a relè

BSET(71)
S
St
E

@BSET(71)
S
St
E

Aree dati operando

S: Dato da trasferire
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

St: Canale iniziale
IR, SR AR, DM, HR, TC, LR

E: Canale finale
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

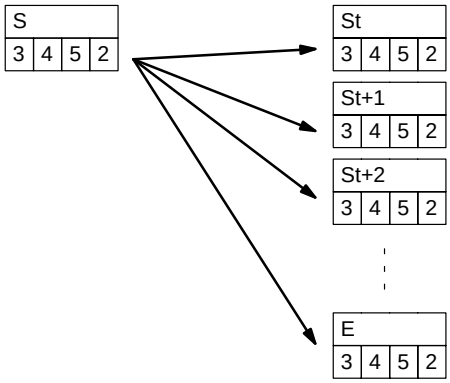
Limitazioni

St deve essere inferiore o uguale a E, e St e E devono essere nella stessa area dati.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per St o E.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, BSET(71) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, BSET(71) copia il contenuto di S in tutti i canali da St a E.



L'istruzione BSET(71) può essere usata per variare il valore PV dei contatori e temporizzatori (ciò non può essere fatto con MOV(21) o MVN(22). BSET(71) può essere usata anche azzerare parte di un'area dati, come l'area DM, per prepararla all'esecuzione di altre istruzioni.

Flag

ER: St e E non sono nella stessa area dati oppure ST è maggiore di E.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

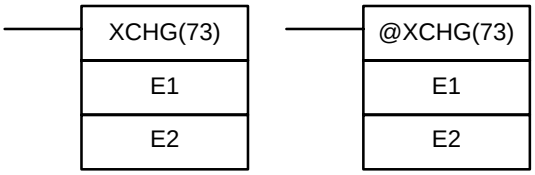
Esempio

Nell'esempio seguente l'istruzione BSET(71) viene utilizzata per copiare la costante #0000 nei DM 0000... DM 0500 quando il contatto IR 00000 passa da OFF a ON.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	@BSET(71)		
		#	0000
		DM	0000
		DM	0500

7-17-5 DATA EXCHANGE – XCHG(73)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

E1: Canale di scambio 1
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

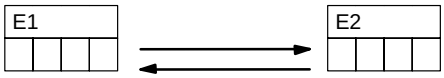
E2: Canale di scambio 2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per E1 o E2.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, XCHG(73) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, XCHG(73) scambia il contenuto di E1 e E2.



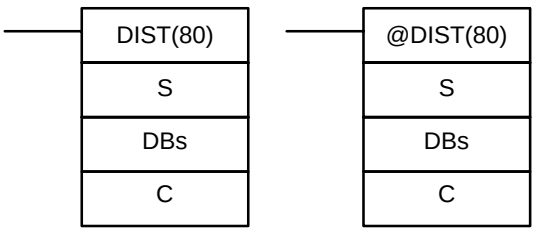
Se si vuole scambiare il contenuto dei blocchi la cui dimensione è maggiore di un canale, utilizzare tre volte XFER(70) usando i canali di lavoro come un buffer intermedio.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-17-6 SINGLE WORD DISTRIBUTE – DIST(80)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Dato sorgente
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

DB: Canale base di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

C: Canale di controllo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

C deve essere in BCD.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per DB o C.

Descrizione

In base al valore di C, l'istruzione DIST(80) può essere utilizzata come istruzione di distribuzion dati o come funzione di stack. Se C è tra 000 e 2047, DIST(80) funzionerà come distribuzione dati e copierà il contenuto si S in DBs + C. Se il digit più a sinistra di C è 9, DIST(80) fgunzionerà come funzione i stack e creerà uno stack con il numero di comandi specificao nelle 3 cifre più a destra.

Distribuzione dati (C = 0000... 2047)

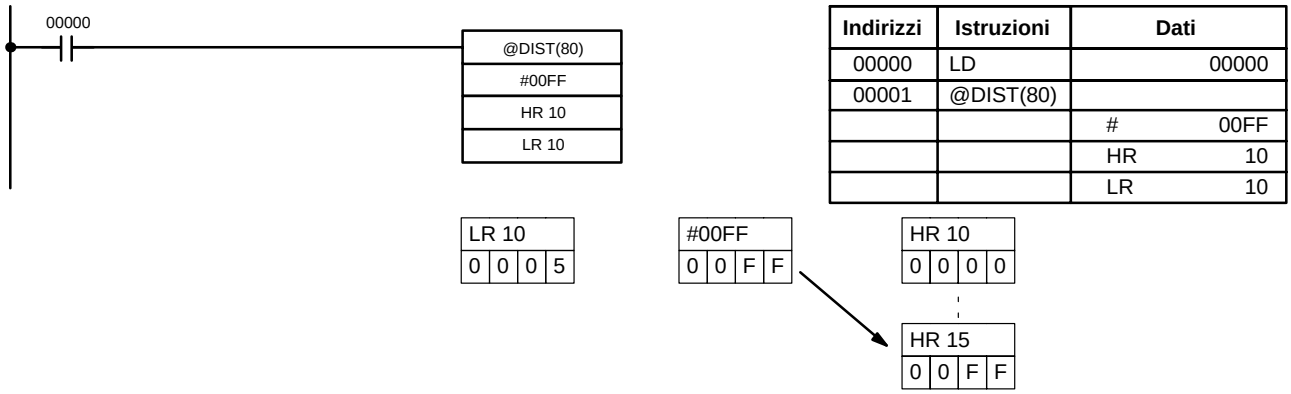
Quando la condizione di esecuzione è OFF, DST(80) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, DIST(80) copia il contenuto di S in DBs + C, cioè C viene aggiunto a DBs per determinare il canale di destinazione.

Nota DBs e DBs + C devono essere nella stessa area dati e non possono essere compresi tra DM 6144 e DM 6655.

Esempio

Il seguente esempio illustra come usare l'istruzione DIST(80) per copiare il nu-

mero #00FF su HR 10 + C. Il contenuto di LR 10 è il numero #0005, così il numero #00FF è copiato su HR 25 (HR 10 + 5) quando IR 00000 diventa ON.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	@DIST(80)	
		# 00FF
		HR 10
		LR 10

Operazione sullo stack (C = 9000... 9999)

Quando i bit da 12 a 15 di C sono uguali a 9, DIST(80) può essere usata per una operazione sullo stack. Le altre tre cifre di C specificano il numero di canali nello stack (da 000 a 999). Il contenuto di DBs è il puntatore allo stack.

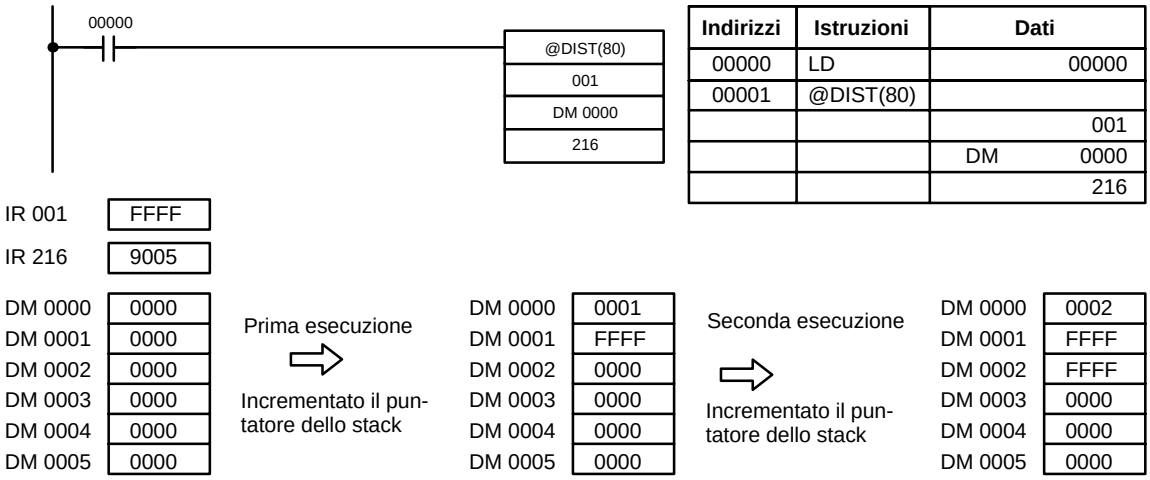
DIST(80) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, DIST(80) crea uno stack da DBs a DBs + C–9000. DBs è il puntatore dello stack, quindi il contenuto di S è copiato nel canale indicato da DBs e DBs è incrementato di 1.

Note

1. DIST(80) sarà eseguita per ogni ciclo a meno che non si usi la forma differenziale (@DIST(80)) oppure DIST(80) non sia usata con DIFU(13) oppure DIFD(14).
2. Accertarsi di inizializzare il puntatore dello stack prima di utilizzare DIST(80) come operazione sullo stack.

Esempio

L'esempio che segue illustra come utilizzare DIST(80) per creare uno stack fra DM 0001 e DM 0005. DM 0000 opera come puntatore dello stack.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	@DIST(80)	
		001
		DM 0000
		216

Flag

ER: L'offset oppure la lunghezza dello stack nel canale di controllo non sono in BCD.

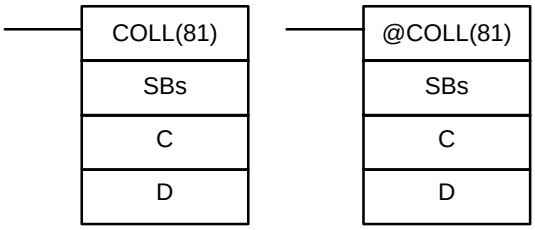
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è BCD, oppure i limiti dell'area DM sono stati superati).

Durante l'operazione sullo stack, il valore del puntatore allo stack+1 supera la lunghezza dello stack.

EQ: ON quando il contenuto di S è zero; altrimenti OFF.

7-17-7 DATA COLLECT – COLL(81)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

SBs: Canale base di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
C: Canale di controllo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Limitazioni

C deve essere in BCD.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per D.

Descrizione

In base al valore di C, COLL(81) può essere utilizzata come istruzione di raccolta dati o istruzione di stack in FIFO/LIFO. Se C è tra 0000 e 2047, COLL(81) funziona come istruzione di raccolta dati e copierà il contenuto di SBs + C in D. Se la cifra più a sinistra di C è 9, COLL(81) funzionerà come istruzione di stack in FIFO. Se la cifra più a sinistra di C è 8, COLL(81) funzionerà come istruzione di stack in LIFO. Entrambe le istruzioni su stack utilizzano uno stack che inizia in SBs con una lunghezza specificata dai 3 digit più a destra.

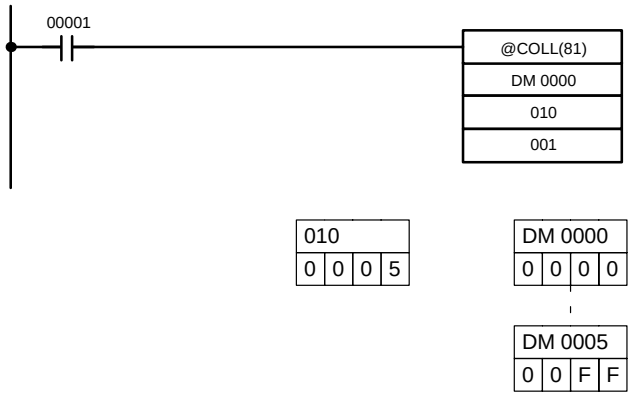
Raccolta dati

Quando la condizione di esecuzione è OFF, COLL(81) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, COLL(81) copia il contenuto di SBs + C in D, cioè C viene aggiunto a SBs per determinare il canale sorgente.

Nota SBs e SBs + C devono essere nella stessa area dati.

Esempio

L'esempio che segue illustra come utilizzare COLL(81) per copiare il contenuto di DM 0000 + C su IR 001. Il contenuto di 010 è #0005, così il contenuto di DM 0005 (DM 0000 + 5) è copiato in IR 001 quando IR 00001 diventa ON.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00001
00001	@DIST(80)	
		DM 0000
		010
		001

Operazione sullo stack in FIFO (C = 9000... 999)

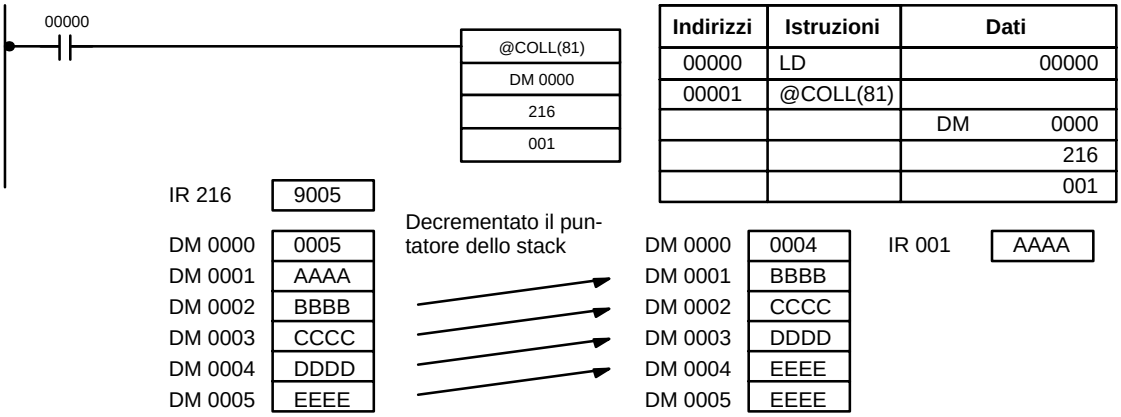
Quando la condizione di esecuzione è ON, COLL(81) copia i dati dello più vecchio canale registrato nello stack D. Il puntatore dello stack, SBs, è quindi decrementato di 1.

Nota COLL(81) sarà eseguita ad ogni ciclo a meno che non venga usata la forma differenziale (@COLL(81)) oppure non sia usata COLL(81) con DIFU(13) o DIFD(14).

Esempio

Gli esempi che seguono illustrano come utilizzare COLL(81) per creare uno stack fra DM 0001 e DM 0005. DM 0000 opera come puntatore dello stack.

Quando IR 00000 passa da OFF ad ON, COLL(81) fa scorrere i contenuti da DM 0002 a DM 0005 di un indirizzo verso il basso, e fa scorrere i dati da DM 0001 a IR 001. Il contenuto del puntatore dello stack (DM 0000) è quindi decrementato di 1.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	@COLL(81)	
		DM 0000
		216
		001

Operazione sullo stack in LIFO (C = 8000... 8999

Quando la condizione di esecuzione è ON, COLL(81) copia gli ultimi dati registrati nelo stack in D. Il puntatore dello stack, SBs, è quidi decrementato di 1. I dati possono essere aggiunti fino a che lo stack è pieno.

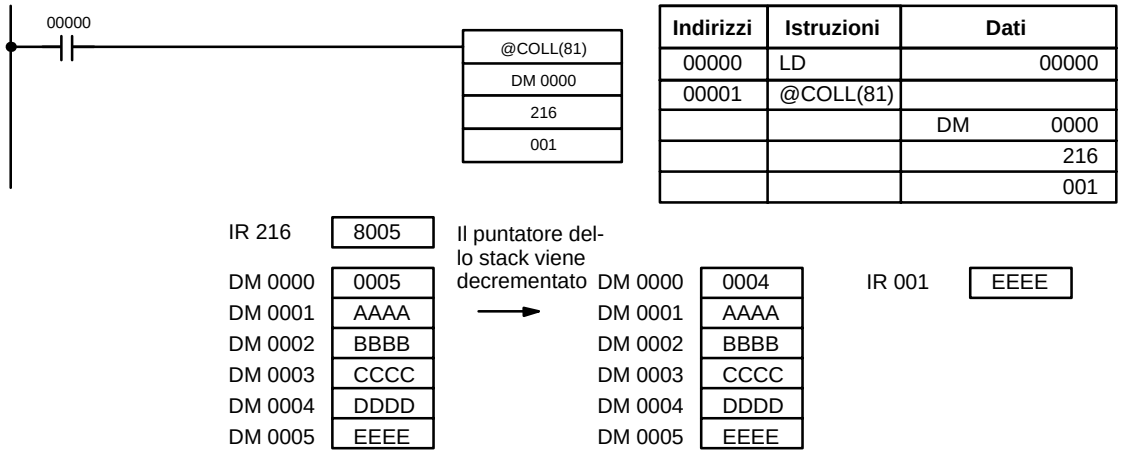
Il puntatore dello stack è il solo canale dello stack che viene modificato.

Nota COLL(81) sarà eseguita ad ogni ciclo a meno che non venga usata la forma differenziale (@DIST(80)) oppure non venga usata DIST(80) con DIFU(13) o DIFD(14).

Esempio

L'esempio che segue illustra come utilizzare COLL(81) per creare uno stack fra DM 0001 e DM 0005. DM 0000 opera come puntatore dello stack.

Quando IR 00000 passa da OFF ad ON, COLL(81) copia il contenuto di DM 0005 (DM 0000 + 5) in IR 001. Il contenuto del puntatore dello stack (DM 0000) è quindi decrementato di uno.



Indirizzi	Istruzioni	Dati
00000	LD	00000
00001	@COLL(81)	
		DM 0000
		216
		001

Flag

ER: Il contenuto di C non è BCD.

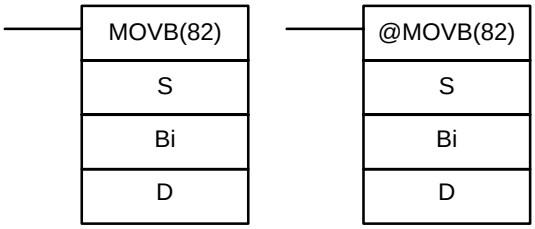
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è BCD, oppure i limiti dell'area DM sono stati superati).

Durante l'operazione sullo stack, il valore del puntatore dello stack supera la lunghezza dello stack: è stato fatto un tentativo di scrivere in un canale oltre la fine dello stack.

EQ: ON quando il contenuto di S è zero; altrimenti è OFF.

7-17-8 MOVE BIT – MOVB(82)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #
Bi: Identificatore dei bit (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

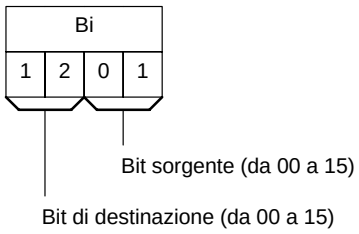
Limitazioni

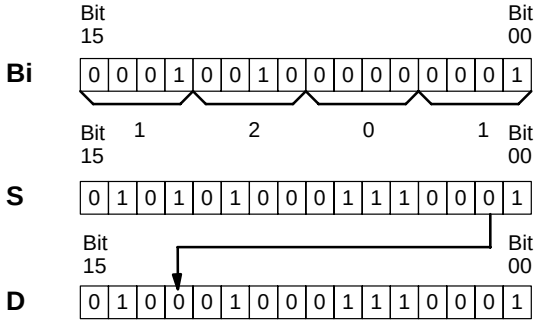
I due digit più a destra e i due più a sinistra di Bi devono essere fra 00 e 15.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per Bi o D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MOVB(82) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MOVB(82) copia il bit indicato di S nel bit indicato di D. I bit in S e in D sono specificati da Bi. I due digit più a destra di Bi definiscono il bit sorgente; i due digit più a sinistra definiscono il bit di destinazione.





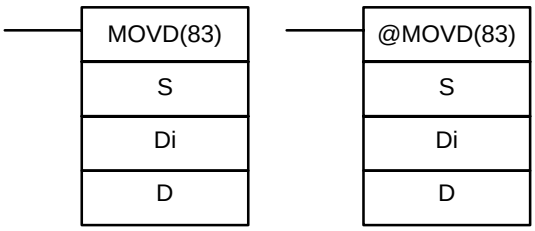
Flag

ER: Bi non è in BCD, oppure indica un bit non-esistente (il numero di bit deve essere compreso tra 00 e 15).

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, o è stato superato il confine dell'area DM).

7-17-9 MOVE DIGIT – MOVD(83)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Di: Identificatore dei digit (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Limitazioni

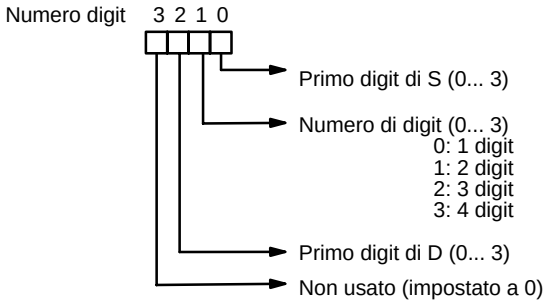
Ognuno dei tre digit più a destra di Di deve essere un valore tra 0 e 3.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per Di o D.

Descrizione

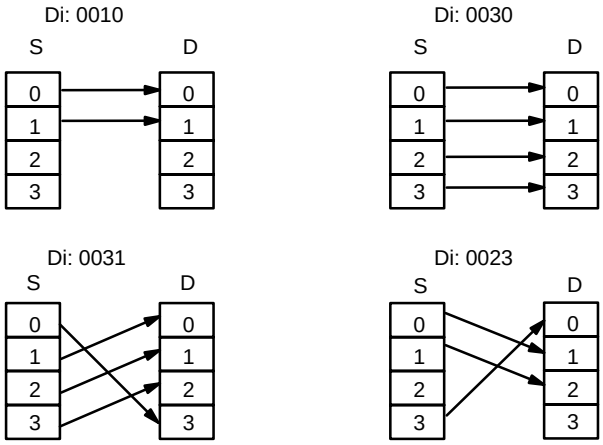
Quando la condizione di esecuzione è OFF, MOVD(83) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MOVD(83) copia il contenuto dei digit indicati in S nei digit specificati in D. È possibile trasferire al massimo quattro digit per volta. Il primo digit da copiare, il numero di digit da copiare, ed il primo digit che deve ricevere la copia vengono indicati in Di come illustrato nella figura. I digit provenienti da S verranno copiati in digit consecutivi di D iniziando dal pri-

mo digit indicato fino all'esaurimento del numero di digit designati. Se si raggiunge l'ultimo digit in S o D, si usano altri digit ripartendo da 0.



Identificatore del digit

Ecco qui di seguito degli esempi di spostamento di dati per diversi valori di Di.



Flag

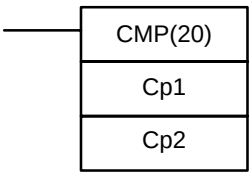
ER: Almeno uno dei tre digit più a destra di Di non è tra 0 e 3.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-18 Istruzioni di comparazione

7-18-1 COMPARE – CMP(20)

Simboli per il diagramma a relè



Aree dati operando

Cp1: Primo canale di comparazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, TR, #

Cp2: Secondo canale di comparazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

Quando si paragona un valore al valore corrente (PV) di un temporizzatore o di un contatore, questo deve essere espresso in BCD.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, CMP(20) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, CMP(20) confronta Cp1 e Cp2 ed assegna il risultato ai flag di GR, EQ, e LE dell'area SR.

Precauzioni

Inserendo altre istruzioni fra CMP(20) e l'operazione che accede ai flag di EQ, LE e GR, è possibile che lo stato di questi flag sia variato. Accertate di gestirli prima che ne venga modificato lo stato.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON se Cp1 è uguale a Cp2.

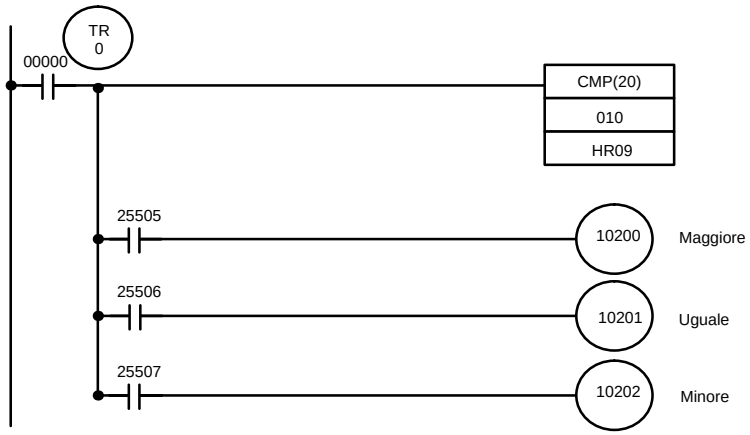
LE: ON se Cp1 è inferiore a Cp2.

GR: ON se Cp1 è maggiore di Cp2.

Flag	Indirizzo	C1 < C2	C1 = C2	C1 > C2
GR	25505	OFF	OFF	ON
EQ	25506	OFF	ON	OFF
LE	25507	ON	OFF	OFF

Esempio: Salvataggio dei risultati di CMP(20)

Il seguente esempio illustra come salvare immediatamente i risultati di comparazione. Se il contenuto del canale 010 è maggiore di quello di HR 09, 10200 è abilitato (ON); se i due contenuti sono uguali, 10201 è abilitato (ON); se il contenuto di 010 è inferiore a quello di HR 09, 10202 è abilitato (ON). In alcune applicazioni potrebbe essere necessario solo uno dei tre OUT, facendo diventare inutile l'uso del TR 0. Con questo tipo di programmazione, 10200, 10201 e 10202 sono aggiornati solo quando viene eseguita CMP(20).



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	OUT	TR	0
00002	CMP(20)		
			010
		HR	09
00003	LD	TR	0
00004	AND		25505

Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00005	OUT		10200
00006	LD	TR	0
00007	AND		25506
00008	OUT		10201
00009	LD	TR	0
00010	AND		25507
00011	OUT		10202

7-18-2 TABLE COMPARE – TCMP(85)

Simboli diagramma a relè

TCMP(85)
CD
TB
R

@TCMP(85)
CD
TB
R

Aree dati operando

CD: Dato di comparazione
IR, SR, DM, HR, TC, LR, #

TB: Primo canale della tabella di comparazione
IR, SR, DM, HR, TC, LR

R: Canale risultato
IR, SR, DM, HR, TC, LR

Limitazioni

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, TCMP(85) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, TCMP(85) confronta CD con i conte-

nuti di TB, TB + 1, TB + 2,..., e TB + 15. Se CD è uguale al contenuto di uno qualsiasi di questi canali, viene abilitato il corrispondente bit in R, per esempio se CD è uguale al contenuto di TB il bit 00 viene aattivato (ON), se è uguale a TB + 1 il bit 01 viene attivato (ON), ecc. I restanti bit in R saranno posti ad OFF.

Flag

ER: La tabella di comparazione (da TB a TB + 15) supera l'area dati.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

Esempio

L'esempio seguente mostra le comparazioni effettuate e i risultati ottenuti con TCMP(85). In questo caso la comparazione viene effettuata durante ogni scansione quando 00000 è ON.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	TCMP(85)	
		001
		DM 0000
		216

CD: 001	
IR 001	0210

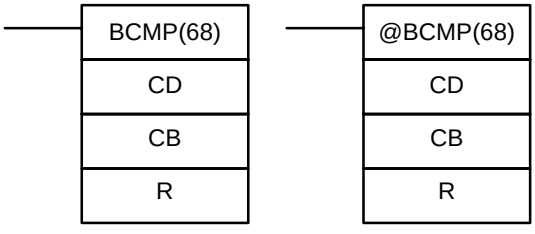
Il dato contenuto in IR 001 viene confrontato coi valori dei canali.

Limite superiore	
DM 0000	0100
DM 0001	0200
DM 0002	0210
DM 0003	0400
DM 0004	0500
DM 0005	0600
DM 0006	0210
DM 0007	0800
DM 0008	0900
DM 0009	1000
DM 0010	0210
DM 0011	1200
DM 0012	1300
DM 0013	1400
DM 0014	0210
DM 0015	1600

R: 216	
IR 21600	0
IR 21601	0
IR 21602	1
IR 21603	0
IR 21604	0
IR 21605	0
IR 21606	1
IR 21607	0
IR 21608	0
IR 21609	0
IR 21610	1
IR 21611	0
IR 21612	0
IR 21613	0
IR 21614	1
IR 21615	0

7-18-3 BLOCK COMPARE – BCMP(68)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

CD: Dato di comparazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

CB: Primo canale del blocco di comparazione
IR, SR, DM, HR, TC, LR

R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Nota BCMP(68) è un'istruzione estesa per il modulo SRM1(-V2). Il codice di funzione 68 è l'impostazione predefinita ma, se si desidera, può essere modificata.

Limitazioni

Ciascun canale del limite inferiore del blocco di comparazione deve essere uguale o minore al limite superiore.

I DM 6144 a DM 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, BCMP(68) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, BCMP(68) confronta CD agli intervalli definiti da una tabella composta da CB, CB + 1, CB + 2,..., CB + 31. Ciascun intervallo è definito da due canali, il primo determina il limite inferiore ed il secondo quello superiore. Se CD dovesse trovarsi entro uno qualsiasi di questi intervalli (inclusi i limiti superiore e inferiore) viene attivato (ON) il corrispondente bit in R. Qui di seguito sono elencate le comparazioni che vengono effettuate ed i corrispondenti bit in R che vengono attivati (ON) per ogni effettiva comparazione. I restanti bit in R saranno posti ad OFF.

CB ≤ CD ≤ CB+1	Bit 00
CB+2 ≤ CD ≤ CB+3	Bit 01
CB+4 ≤ CD ≤ CB+5	Bit 02
CB+6 ≤ CD ≤ CB+7	Bit 03
CB+8 ≤ CD ≤ CB+9	Bit 04
CB+10 ≤ CD ≤ CB+11	Bit 05
CB+12 ≤ CD ≤ CB+13	Bit 06
CB+14 ≤ CD ≤ CB+15	Bit 07
CB+16 ≤ CD ≤ CB+17	Bit 08
CB+18 ≤ CD ≤ CB+19	Bit 09
CB+20 ≤ CD ≤ CB+21	Bit 10
CB+22 ≤ CD ≤ CB+23	Bit 11
CB+24 ≤ CD ≤ CB+25	Bit 12
CB+26 ≤ CD ≤ CB+27	Bit 13
CB+28 ≤ CD ≤ CB+29	Bit 14
CB+30 ≤ CD ≤ CB+31	Bit 15

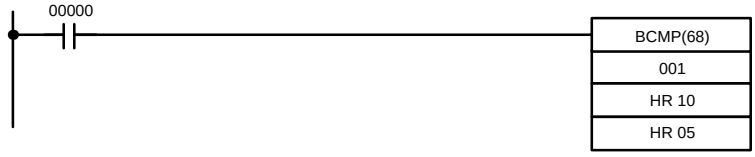
Flag

ER: Il blocco di comparazione (da CB a CB + 31) supera l'area dati.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

Esempio

L'esempio seguente mostra le comparazioni effettuate e i risultati ottenuti con BCMP(68). In questo caso la comparazione viene fatta ad ogni scansione quando IR 00000 è ON.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	BCMP(68)	
		001
		HR 10
		HR 05

CD: 001	
IR 001	0210

Dato di comparazione IR 001 (che contiene 0210)

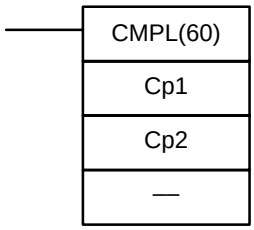
Limite inferiore	
DM 0010	0000
DM 0012	0101
DM 0014	0201
DM 0016	0301
DM 0018	0401
DM 0020	0501
DM 0022	0601
DM 0024	0701
DM 0026	0801
DM 0028	0901
DM 0030	1001
DM 0032	1101
DM 0034	1201
DM 0036	1301
DM 0038	1401
DM 0040	1501

Limite superiore	
DM 0011	0100
DM 0013	0200
DM 0015	0300
DM 0017	0400
DM 0019	0500
DM 0021	0600
DM 0023	0700
DM 0025	0800
DM 0027	0900
DM 0029	1000
DM 0031	1100
DM 0033	1200
DM 0035	1300
DM 0037	1400
DM 0039	1500
DM 0041	1600

R: HR 05	
HR 0500	0
HR 0501	0
HR 0502	1
HR 0503	0
HR 0504	0
HR 0505	0
HR 0506	0
HR 0507	0
HR 0508	0
HR 0509	0
HR 0510	0
HR 0511	0
HR 0512	0
HR 0513	0
HR 0514	0
HR 0515	0

7-18-4 DOUBLE COMPARE – CMPL(60)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Cp1: Primo canale della prima coppia di canali di comparazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Cp2: Primo canale della seconda coppia di canali di comparazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Nota CMPL(60) è un'istruzione estesa per il modulo SRM1(-V2). Il codice di funzione 60 è l'impostazione predefinita ma, se si desidera, può essere modificata.

Limitazioni

Cp1 e Cp1 + 1 devono essere nella stessa area dati.

Cp2 e Cp2 + 1 devono essere nella stessa area dati.

Impostare il terzo operando su 000.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, CMPL(60) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, CMPL(60) unisce il contenuto esadecimale AI 4 digit di Cp1 + 1 con quello di Cp1 e quello di Cp2 + 1 con quello di Cp2 per creare due numeri esadecimali ad 8 digit. I due numeri di 8 digit vengono quindi confrontati ed il risultato della comparazione agisce sui flag GR, EQ, ed LE nell'area SR.

Precauzioni

lL'inserimento di altre istruzioni tra CMPL(60) e l'operazione che accede ai flag EQ, LE e GR può far cambiare lo stato di questi flag. Accertarsi di gestirli prima che ne venga modificato lo stato.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

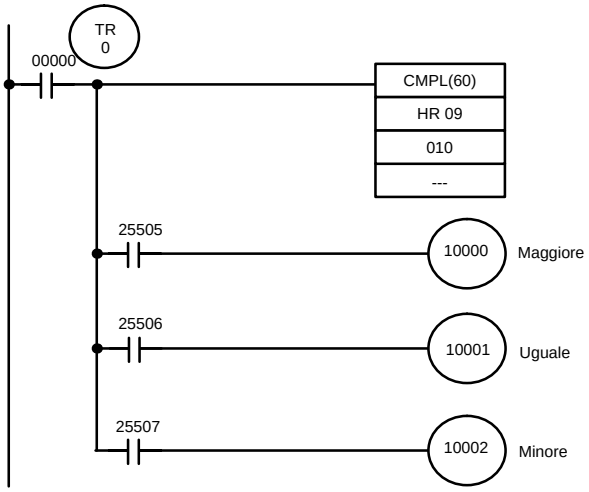
GR: è ON se Cp1 + 1, Cp1 è maggiore di Cp2 + 1, Cp2.

EQ: è ON se Cp1 + 1, Cp1 è uguale a Cp2 + 1, Cp2

LE: è ON se Cp1 + 1, Cp1 è minore di Cp2 + 1, Cp2.

Esempio: salvare i risultati di CMPL(60)

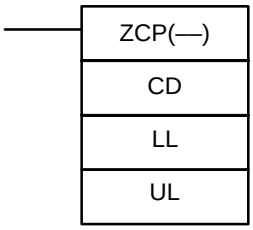
L'esempio che segue mostra come salvare immediatamente il risultato di comparazione. Nel caso che il contenuto di HR 10, HR 09 sia maggiore di 011, 010, 10000 viene attivato (ON); se i due contenuti sono uguali, il bit 10001 viene attivato (ON); se il contenuto di HR 10, HR 09 è minore di 011, 010, il bit 10002 viene attivato (ON). In alcune applicazioni sarà necessario solo uno di questi tre OUT, rendendo inutile l'impiego del TR 0. Con questo tipo di programmazione, 10000, 10001 e 10002 vengono aggiornati solo quando CMPL(60) viene eseguita.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	OUT	TR	0
00002	CMPL(60)		
		HR	09
			010
00003	AND		25505
00004	OUT		10000
00005	LD	TR	0
00006	AND		25506
00007	OUT		10001
00008	LD	TR	0
00009	AND		25507
00010	OUT		10002

7-18-5 AREA RANGE COMPARE – ZCP(––)

Simboli per il diagramma a relè



Aree dati operando

CD: Dati di confronto
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
LL: Limite inferiore del range
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
UL: Limite superiore del range
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)**.

LL deve essere minore o uguale a UL.

Descrizione

ZCP(—) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, ZCP(—) confronta CD con il range definito fra i limiti inferiore LL e superiore UL e fornisce il risultato nei flag GR, EQ e LE dell'area SR. I risultati rappresentati dai flag sono illustrati nella tabella che segue.

Risultato del confronto	Stati del flag		
	GR (SR 25505)	EQ (SR 25506)	LE (SR 25507)
CD < LL	0	0	1
LL ≤ CD ≤ UL	0	1	0
UL < CD	1	0	0

Precauzioni

L'inserimento di altre istruzioni fra ZCP(—) e l'operazione che accede ai flag EQ, LE e GR potrebbe modificare lo stato di questi flag. Accertarsi di accedere a questi flag prima che ne venga modificato lo stato.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso nell'area DM).
LL è maggiore di UL.

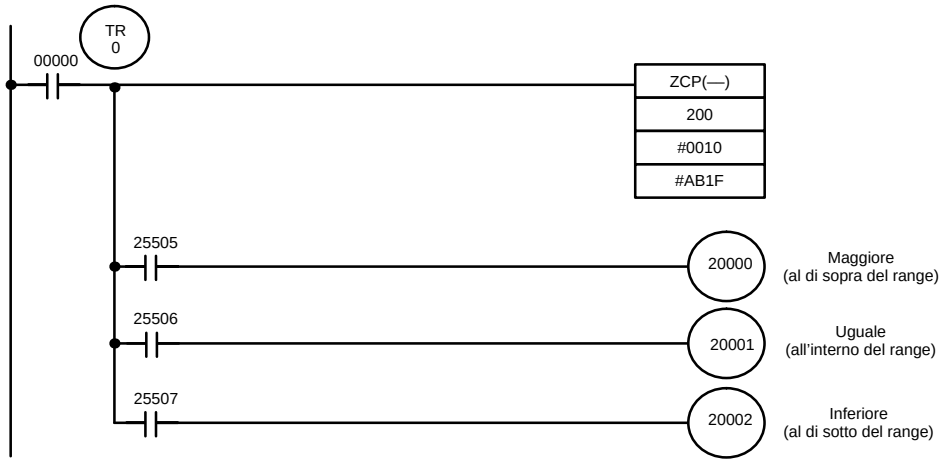
EQ: ON se LL ≤ CD ≤ UL.

LE: ON se CD < LL.

GR: ON se CD > UL.

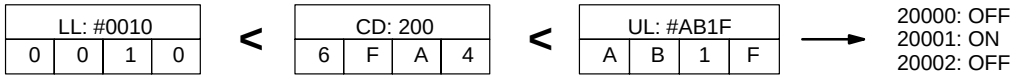
Esempio

Nell'esempio seguente, il contenuto di IR 200 (#6FA4) viene confrontato con il range compreso tra #0010 e #AB1F. Poiché #0010 ≤ #6FA4 ≤ #AB1F, il flag EQ e IR 20001 passano su ON.



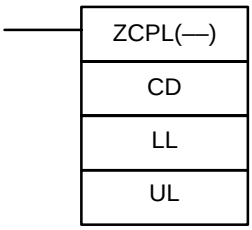
Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	OUT	TR 0
00002	ZCP(—)	
		200
		# 0010
		# ABIF
00003	AND	25505
00004	OUT	20000

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00005	LD	TR 0
00006	AND	25506
00007	OUT	20001
00008	LD	TR 0
00009	AND	25507
00010	OUT	20002



7-18-6 DOUBLE AREA RANGE COMPARE – ZCPL(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

CD: Dati di confronto
IR, SR, AR, DM, HR, LR
LL: Limite inferiore del range
IR, SR, AR, DM, HR, LR
UL: Limite superiore del range
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

Il valore di 8 digit in LL+1 ed LL deve essere inferiore o uguale al valore in UL+1 e UL.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione ZCPL(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ZCPL(—) confronta il valore di 8 digit in CD e CD+1 con il range definito dal limite inferiore LL+1 e LL e dal limite superiore UL+1 e UL. Fornisce anche il risultato nei flag GR, EQ e LE nell'area SR. I risulati relativi allo stato dei flag vengono indicati nella tabella seguente.

Risultato di confronto	Stati di flag		
	GR (SR 25505)	EQ (SR 25506)	LE (SR 25507)
CD, CD+1< LL+1,LL	0	0	1
LL+1,LL ≤ CD, CD+1 ≤ UL+1,UL	0	1	0
UL+1,UL < CD, CD+1	1	0	0

Precauzioni

L'inserimento di altre istruzioni fra ZCPL(—) e l'operazione che accede ai flag EQ, LE e GR potrebbe modificare lo stato di questi flag. Accertarsi di accedere ai flag prima che ne venga modificato lo stato.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile (il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso nell'area DM).

LL+1, LL è maggiore di UL+1, UL.

EQ: ON se LL+1,LL ≤ CD, CD+1 ≤ UL+1,UL

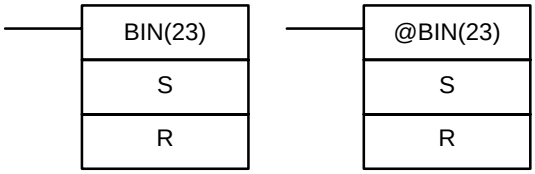
LE: ON se CD, CD+1 < LL+1,LL.

GR: ON se CD, CD+1 > UL+1,UL.

7-19 Istruzioni di conversione

7-19-1 BCD-TO-BINARY – BIN(23)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

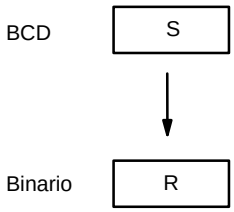
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, BIN(23) non è eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, BIN(23) converte il contenuto in BCD di S nell'equivalente binario e pone il valore binario in R. Viene cambiato solo il contenuto di R, mentre quello di S viene lasciato invariato.



BIN(23) può essere usata per convertire da BCD in binario, cosicché il dato convertito apparirà in esadecimale invece che in decimale sul display della Console di Programmazione o qualsiasi altra unità di programmazione. Può essere usata anche per effettuare operazioni aritmetiche in binario invece che in BCD.

Flag

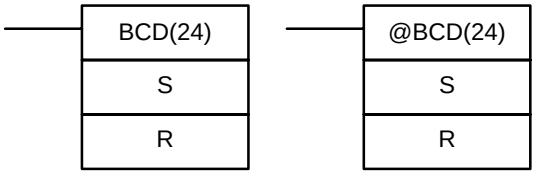
ER: Il contenuto di S non è in BCD.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando R contiene il valore 0000.

7-19-2 BINARY-TO-BCD – BCD(24)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, LR

R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

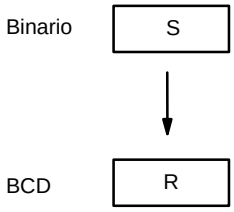
Limitazioni

Se il contenuto di S supera 270F, il risultato convertito supererà 9999 e BCD(24) non verrà eseguita. Quando l'istruzione non è eseguita, il contenuto di R rimane invariato.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

BCD(24) converte il contenuto in binario (esadecimale) di S nel corrispondente valore BCD che verrà posto in R. Solo il contenuto di R cambierà; il contenuto di S rimarrà invariato.



BCD(24) può essere utilizzata per convertire da binario in BCD cosicché sul display della Console di Programmazione o di altre unità di programmazione il dato apparirà in decimale invece che in esadecimale. Può anche essere usata per effettuare operazioni aritmetiche in BCD invece che in binario quando, ad esempio, è necessario aggiungere valori in binario.

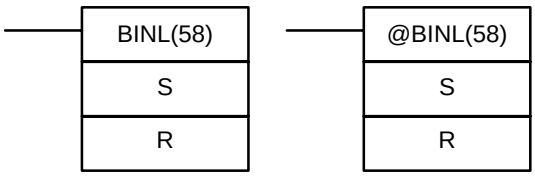
Flag

ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è zero.

7-19-3 DOUBLE BCD-TO-DOUBLE BINARY – BINL(58)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Primo canale di origine (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

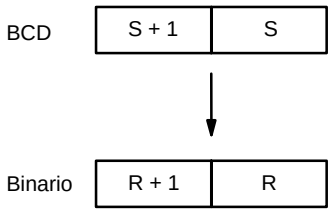
Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, BINL(58) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, BINL(58) converte il numero ad 8 digit in S e S + 1 in un dato binario a 32 bit, e pone il dato convertito in R e R + 1.



Flag

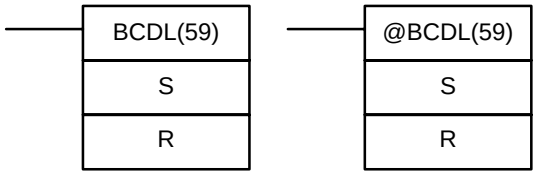
ER: Il contenuto dei canali S e/o S + 1 non si trova in BCD.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è zero.

7-19-4 DOUBLE BINARY-TO-DOUBLE BCD – BCDL(59)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Primo canale di origine (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, LR

R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

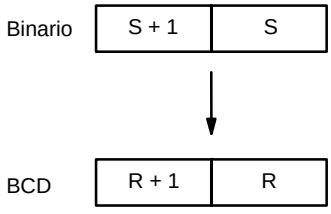
Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

Se il contenuto di S supera 05F5E0FF, il risultato convertito supererà 99999999 e BCDL(59) non verrà eseguita. Quando l'istruzione non è eseguita, il contenuto di R e R + 1 rimane invariato.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

BCDL(59) converte il contenuto binario a 32–bit di S e S + 1 nelle corrispondenti otto cifre in BCD e mette il dato convertito in R ed R + 1.



Flag

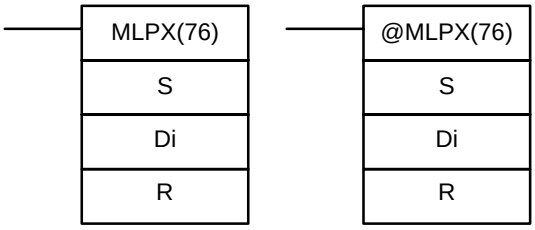
ER: Il contenuto di R e R + 1 supera 99999999.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è zero.

7-19-5 4-TO-16 DECODER – MLPX(76)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
Di: Identificatore digit
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I due digit più a destra di Di devono essere compresi fra 0 e 3.

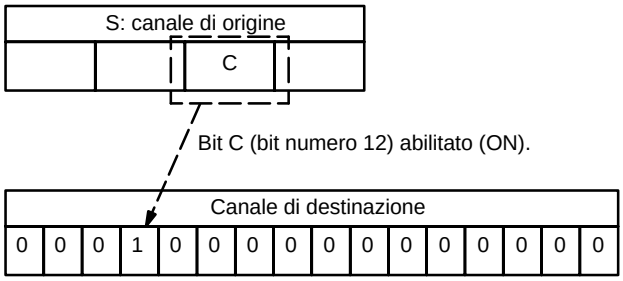
Tutti i canali risultato devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati come S, Di o R.

Descrizione

MLPX(76) funziona come decodificatore da 4 a 16 bit. Quando la condizione di esecuzione è OFF, MLPX(76) non è eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MLPX(76) converte fino a quattro digit esadecimali, contenuti in S, in valori decimali da 0 a 15. Il bit la cui posizione corrisponde a ciascun valore convertito, è quindi abilitato (ON) nel canale di risultato. Se è specificato più di un digit, allora verrà abilitato (ON) un bit in ogni canale consecutivo iniziando con R (esempio seguente).

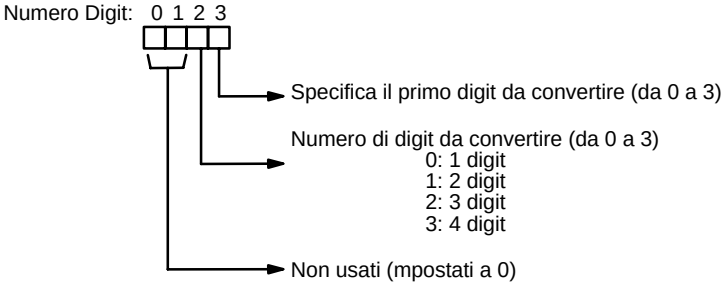
L'esempio illustra un'operazione di decodifica del digit nº 1 di S (Di = 0001).



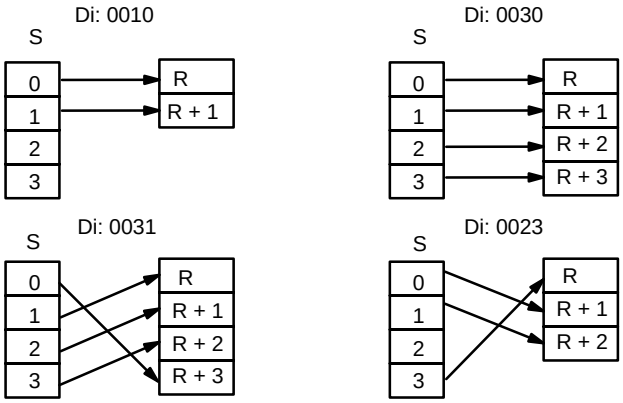
Il primo digit e il numero di digit da convertire sono definiti in Di. Se sono designati più digit di quelli che rimangono in S (contando dal primo dei digit designati), verranno convertiti anche i digit rimanenti, ripartendo dall'inizio di S. Il canale finale necessario per memorizzare il risultato convertito (R più il numero di digit da convertire) deve appartenere alla stessa area dati di R. Es.: se due digit devono essere convertiti, non può essere specificato l'ultimo indirizzo di un'area dati; se tre digit devono essere convertiti, non possono essere definiti gli ultimi due canali di un'area dati.

Identificatore digit

I digit di Di sono predisposti come sotto illustrato.



Qui di seguito sono illustrati alcuni esempi di valori di Di e le conversioni da digit ai canali che producono.



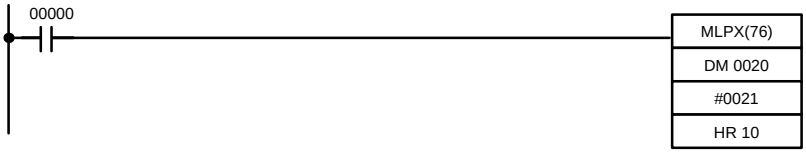
Flag

ER: Identificatore dei digit non definito, oppure R più il numero dei digit supera un'area dati.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

Esempio

Il programma seguente converte tre digit a partire dal canale DM0020 in posizioni di bit ed abilita (ON) i bit corrispondenti in tre canali consecutivi iniziando con HR 10. Il digit 0 non viene convertito.



Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00000
00001	MLPX(76)		
		DM	0020
		#	0021
		HR	10

S: DM 0020		
DM 0020	00	
DM 0020	01	
DM 0020	02	
DM 0020	03	
DM 0020	04	1
DM 0020	05	1
DM 0020	06	1
DM 0020	07	1
DM 0020	08	0
DM 0020	09	1
DM 0020	10	1
DM 0020	11	0
DM 0020	12	0
DM 0020	13	0
DM 0020	14	0
DM 0020	15	0

Non Convertito

15

6

0

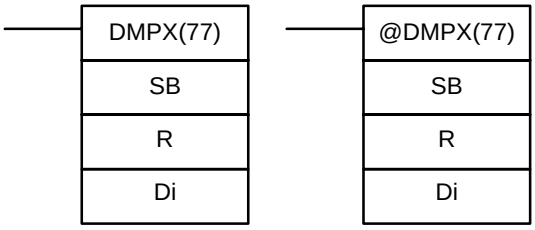
R: HR 10	
HR 1000	0
HR 1001	0
HR 1002	0
HR 1003	0
HR 1004	0
HR 1005	0
HR 1006	0
HR 1007	0
HR 1008	0
HR 1009	0
HR 1010	0
HR 1011	0
HR 1012	0
HR 1013	0
HR 1014	0
HR 1015	1

R+1: HR 11	
HR 1100	0
HR 1101	0
HR 1102	0
HR 1103	0
HR 1104	0
HR 1105	0
HR 1106	1
HR 1107	0
HR 1108	0
HR 1109	0
HR 1110	0
HR 1111	0
HR 1112	0
HR 1113	0
HR 1114	0
HR 1115	0

R+2: HR 12	
HR 1200	1
HR 1201	0
HR 1202	0
HR 1203	0
HR 1204	0
HR 1205	0
HR 1206	0
HR 1207	0
HR 1208	0
HR 1209	0
HR 1210	0
HR 1211	0
HR 1212	0
HR 1213	0
HR 1214	0
HR 1215	0

7-19-6 16-TO-4 ENCODER – DMPX(77)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

SB: Primo canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR
Di: Identificatore digit
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

I due digit a destra di Di devono essere compresi fra 0 e 3.

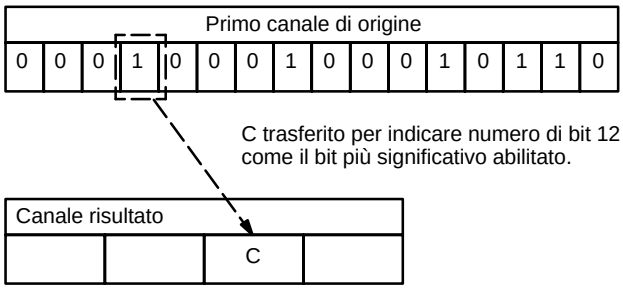
Tutti i canali di origine devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per SB, R o Di.

Descrizione

DMPX(76) funziona come decodificatore da 16 a 4 bit.Quando la condizione di esecuzione è OFF, DMPX(77) non è eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, DMPX(77) determina la posizione del bit più significativo abilitato (ON) in SB, lo codifica nel valore esadecimale corrispondente, quindi trasferisce il valore esadecimale in un digit di R. I digit che devono ricevere i risultati sono specificati in Di, che indica anche il numero dei digit da codificare.

Quello che segue è un esempio di operazione di codifica a un digit per il digit numero 1 di R, es.: qui Di sarà 0001.

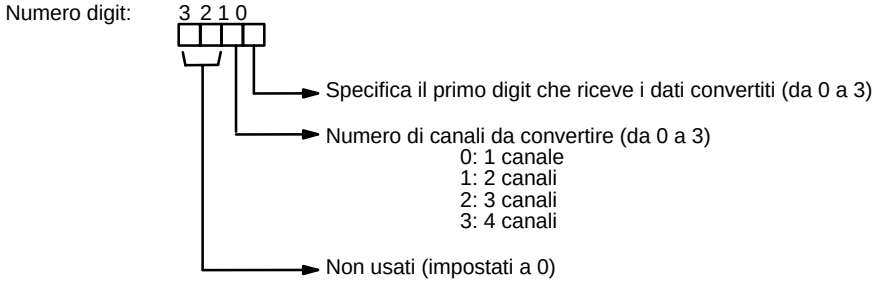


Possono essere codificati fino a quattro digit da quattro canali sorgenti consecutivi a partire da S, i digit codificati sono scritti in R a partire dalla posizione specificata. Se sono designati più digit di quanti rimasti in R (contando dal primo digit designato), i digit rimanenti saranno posti in R ripartendo dall'inizio del canale.

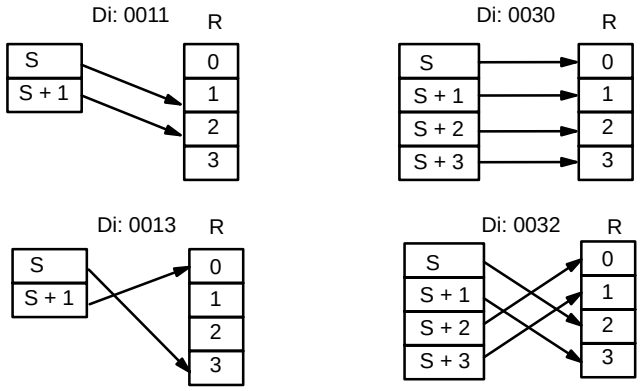
Il canale finale da convertire (S più il numero di digit da convertire) deve appartenere alla stessa area dati di SB.

Identificatore digit

I digit di Di sono predisposti come qui sotto illustrato.



Qui di seguito sono esposti alcuni esempi di valori di Di e il tipo di conversioni generate da canale a digit.



Flag

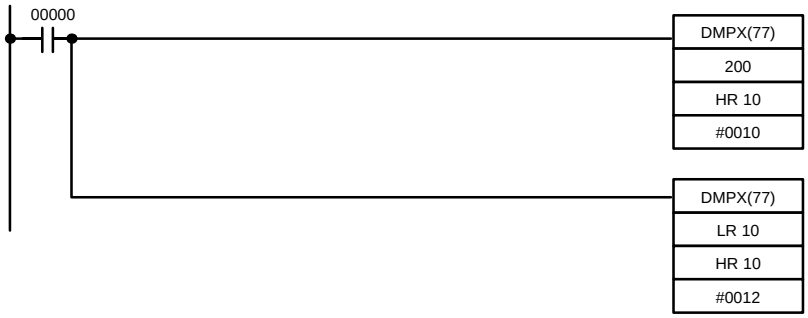
ER: Identificatore di digit non definito, oppure S più il numero di digit supera un'area dati.

Il contenuto di un canale di origine è zero.

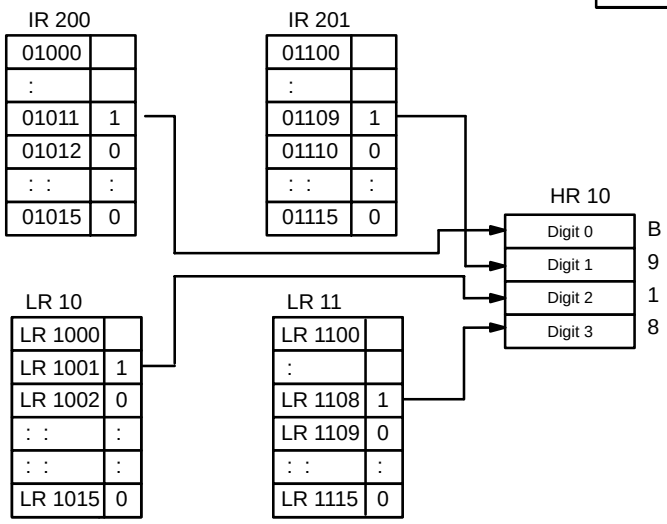
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

Esempio

Quando 00000 è ON, il seguente diagramma codifica i canali IR 200 e 201 nei primi due digit di HR 10 e poi codifica LR 10 e 11 negli ultimi due digit di HR 10. Sebbene lo stato di ciascun bit del canale sorgente non sia descritto, si desume che il bit indicato con stato 1 (ON) sia il bit più significativo del canale.

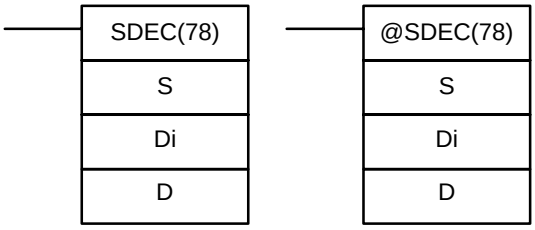


Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	DMPX(77)		
			200
		HR	10
		#	0010
00002	DMPX(77)		
		LR	10
		HR	10
		#	0012



7-19-7 7-SEGMENT DECODER – SDEC(78)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
Di: Identificatore digit
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Di deve essere compreso nei valori sotto indicati.

Tutti i canali di destinazione devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per D.

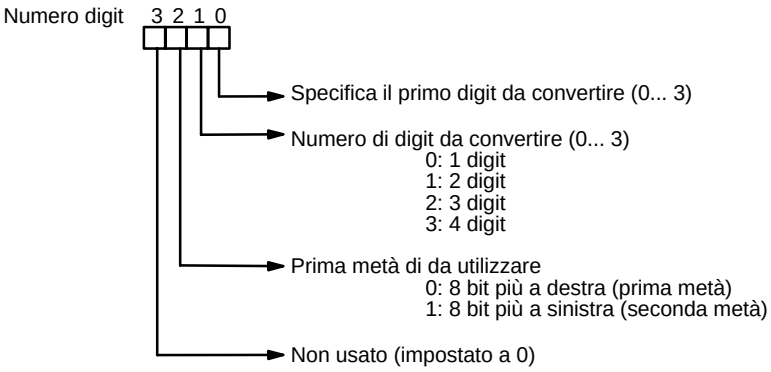
Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SDEC(78) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SDEC(78) converte i digit di S negli 8 bit equivalenti del codice per display a 7 segmenti e li pone nei canali di destinazione che cominciano con D.

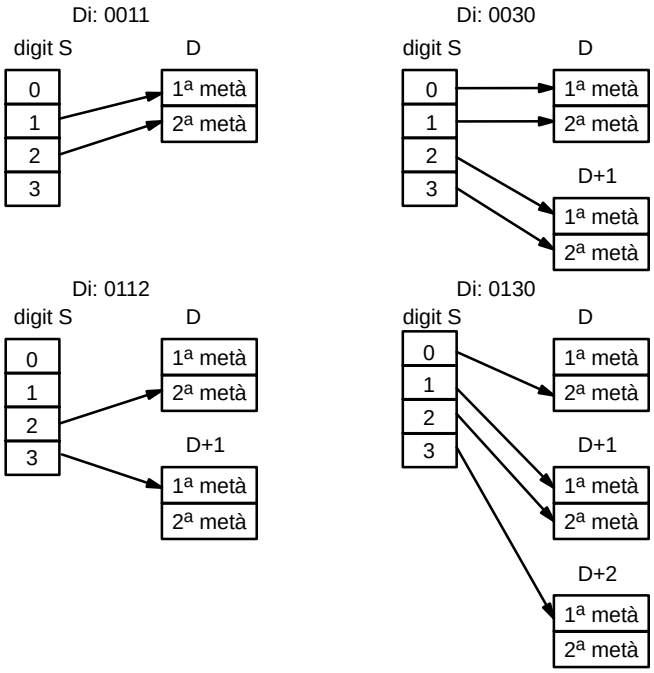
Uno o tutti i digit di S possono essere convertiti in sequenza cominciando dal primo digit identificato. Il primo digit, il numero di digit da convertire e il byte di D che deve ricevere il primo codice display a 7 segmenti (i primi 8 bit a destra o a sinistra) sono tutti identificati in Di. Se vengono selezionati molti digit, questi verranno collocati in sequenza iniziando dalla metà di D definita. Ciascun digit da convertire richiederà 2 digit nella destinazione.
Se sono designati più digit di quelli che rimangono in S (contando dal primo dei digit designati), verranno convertiti anche gli altri digit ripartendo dall'inizio di S.

Identificatore digit

I digit di Di sono predisposti come sotto illustrato.

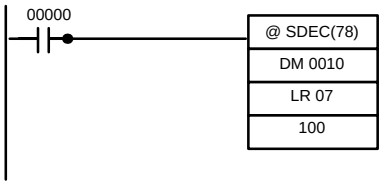


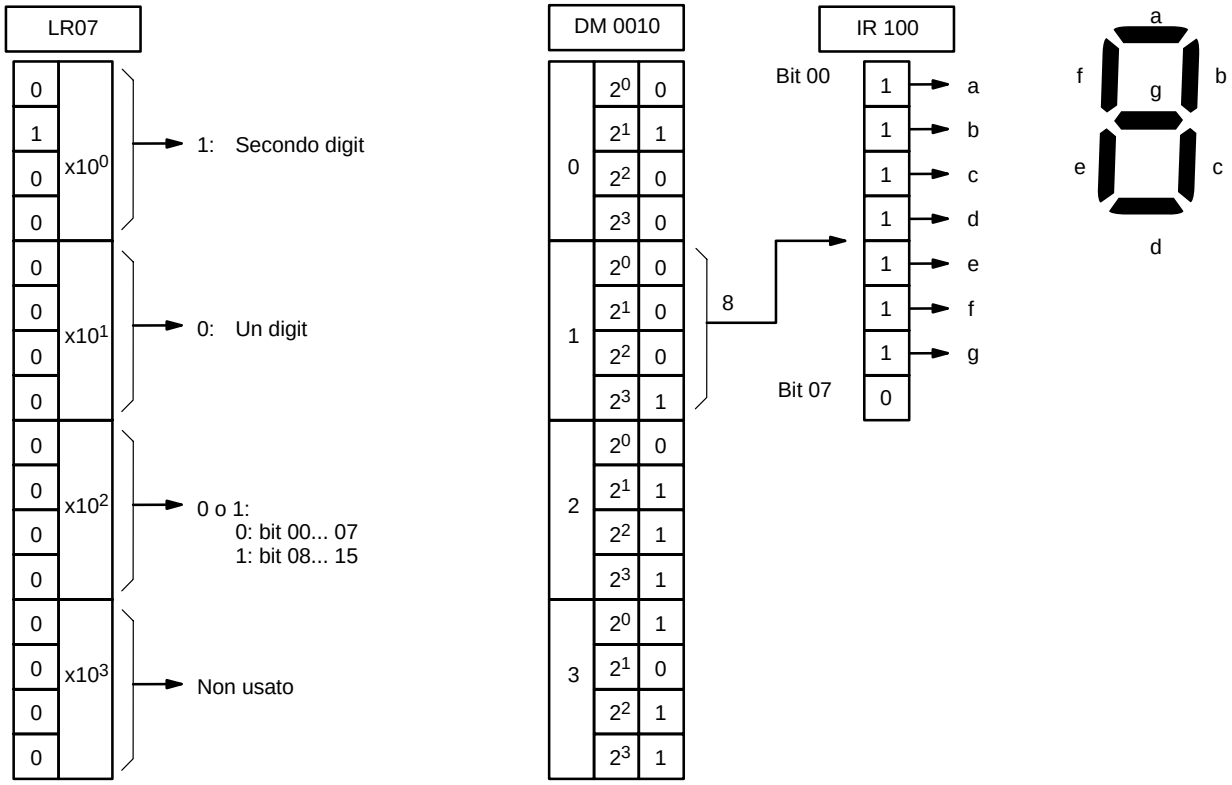
Qui di seguito sono illustrati alcuni esempi di valori di Di e delle conversioni in display a 7 segmenti a 4 bit in binario che producono.



Esempio

L’esempio che segue mostra i dati necessari per produrre un ”8”. Le lettere minuscole indicano quali bit corrispondono ai rispettivi segmenti del display a 7–segmenti. La tabella successiva mostra i dati originali e il codice convertito per tutti i digit in esadecimale.





Dati di origine					Codice convertito (segmenti)								Display
Digit	Bit				–	g	f	e	d	c	b	a	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2
3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6
7	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	9
A	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	A
B	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	b
C	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	C
D	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	d
E	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	E
F	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	F

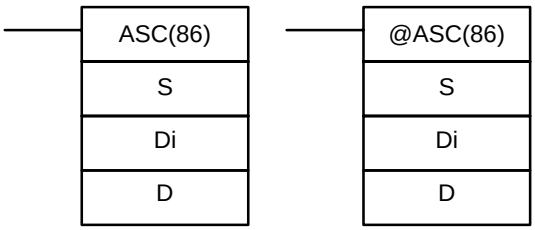
Flag

ER: L'identificatore digit non è corretto, oppure è stata superata l'area dati di destinazione.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

7-19-8 ASCII CONVERT – ASC(86)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Di: Identificatore digit
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Di deve rientrare nei valori esposti di seguito.

Tutti i canali di destinazione devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per D.

Descrizione

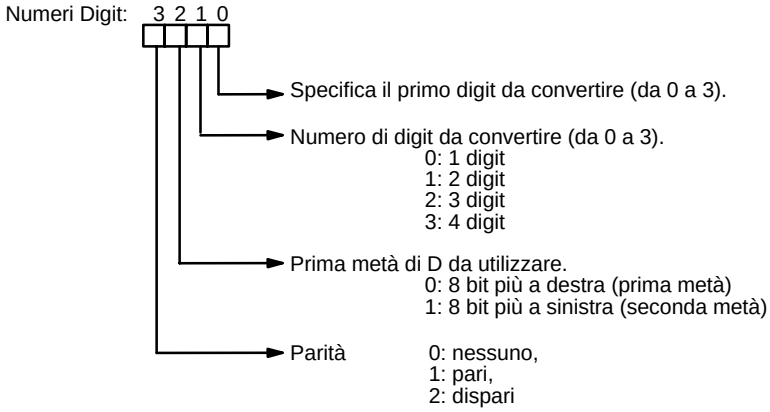
Quando la condizione di esecuzione è OFF, ASC(86) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ASC(86) converte i digit designati da S nel codice ASCII a 8 bit equivalente e li sposta nel/i canale/i di destinazione iniziando con D.

Possono essere convertiti uno o più digit in S partendo dal primo digit designato. Il primo digit, il numero di digit da convertire e la metà di D che riceve il primo codice ASCII (8 bit più a destra o più a sinistra) sono definiti in Di. Se sono designati molti digit, saranno posti in sequenta iniziando dalla metà di D definita. Ciascun digit richiederà due digit di desinazione. Se sono designati più digit di quelli che rimangono in S (contando dal primo digit designato), saranno usati ulteriori digit ripartendo all'inizio di S.

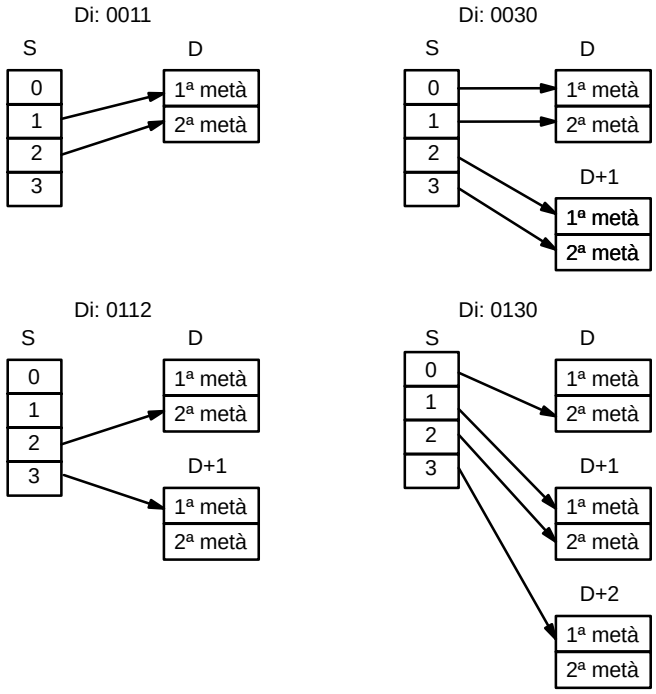
Nota Per la tabella di caratteri ASCII, far riferimento a *Appendice G*.

Identificatore digit

I digit di Di sono predisposti come illustrato di seguito.



Di seguito sono illustrati alcuni esempi di valori Di e le relative conversioni da valore binario a 4 bit in valore ASCII a 8 bit.



Parità

Il bit più a sinistra di ogni carattere ASCII (2 digit) contiene il bit di parità. Se non è definita alcuna parità, il bit più a sinistra sarà sempre zero.

Quando viene definita la parità pari, il bit più a sinistra sarà regolsto in modo tsle che il numero totale di bit abilitati (ON) sia pari. Ad esempio quando ASCII “31” (00110001) è definito per parità pari sarà “B1” (10110001: bit di parità abilitato – ON – per creare un numero pari di bit ON); ASCII “36” (00110110) sarà “36” (00110110: bit di parità posto su OFF perché il numero di bit ON è già pari). Lo stato del bit di parità non influenza il significato del codice ASCII.

Quando viene definita la parità dispari, il bit più a sinistra di ogni carattere ASCII sarà impostato cosicché ci sia un numero dispari di bit ON.

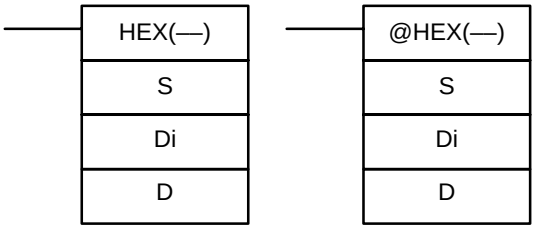
Flag

ER: Identificatore di digit inesatto, oppure è stata superata l’area dei dati di destinazione.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell’area DM).

7-19-9 ASCII-TO-HEXADECIMAL – HEX(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Di: Identificatore digit
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)**.

Di deve essere compreso nei valori riportati di seguito.

Tutti i canali di origine devono appartenere alla stessa area dati.

I byte nei canali sorgente devono contenere il codice ASCII equivalente ai valori esadecimali. Ad esempio, da 30 a 39 (0 a 9) oppure da 41 a 46 (A a F).

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per D.

Descrizione

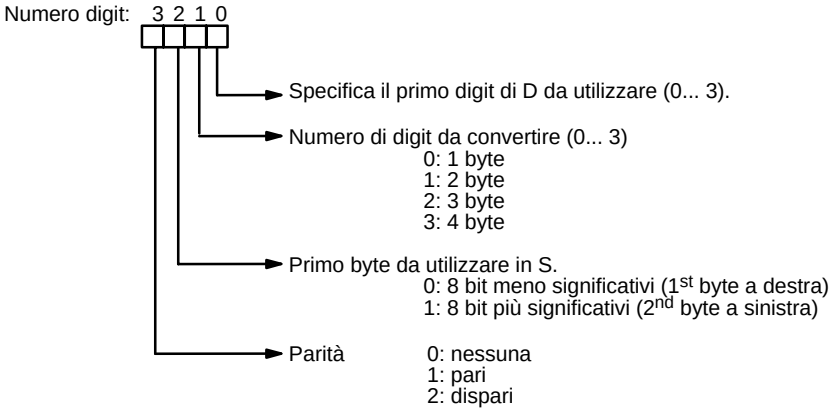
Quando la condizione di esecuzione è OFF, HEX(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, HEX(—) converte i codici ASCII dei byte designat nei corrispondenti numeri esadecimali e li mette nel canale di destinazione D.

Con l'istruzione HEX(—) è possibile convertire fino a quattro codici ASCII. Le modalità di conversione (da quale byte partire, il numero di codici da convertire e qual'è la prima cifra del canale D che riceverà i dati convertiti) sono specificate in Di. Se la conversione interessa più byte, questi vengono convertiti a partire dalla metà designata del canale S e proseguendo, se necessario al canale S+1 e S+2.

Se vengono designati più digit di quelli che restano in D (contando dal primo digit designato) saranno utilizzati altri digit ripartendo dall'inizio di D.
I digit di D che non ricevono dati convertiti, non vengono alterati.

Identificatore digit

I valori assegnabili a Di sono illustrati qui di seguito:



Qui di seguito sono illustrati alcuni esempi di valori di Di e le relative conversioni da valore ASCII a 8 bit a valore esadecimale a 4 bit.

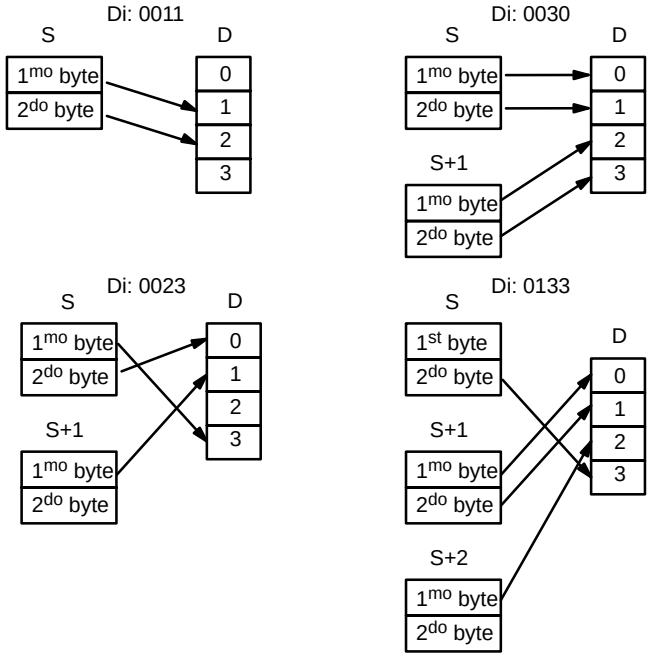


Tabella dei codici ASCII

La seguente tabella illustra i codici ASCII e i corrispondenti valori esadecimali prodotti dall'istruzione di conversione HEX(—). Fare riferimento all'*Appendice G* per la tabella dei codici ASCII.

Dati di origine									Dati convertiti				
Codice ASCII	**Stato bit (Vedere nota)**								**Digit**	**Bit**			
30	*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	*	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
32	*	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0
33	*	0	1	1	0	0	1	1	3	0	0	1	1
34	*	0	1	1	0	1	0	0	4	0	1	0	0
35	*	0	1	1	0	1	0	1	5	0	1	0	1
36	*	0	1	1	0	1	1	0	6	0	1	1	0
37	*	0	1	1	0	1	1	1	7	0	1	1	1
38	*	0	1	1	1	0	0	0	8	1	0	0	0
39	*	0	1	1	1	0	0	1	9	1	0	0	1
41	*	1	0	1	0	0	0	1	A	1	0	1	0
42	*	1	0	1	0	0	1	0	B	1	0	1	1
43	*	1	0	1	0	0	1	1	C	1	1	0	0
44	*	1	0	1	0	1	0	0	D	1	1	0	1
45	*	1	0	1	0	1	0	1	E	1	1	1	0
46	*	1	0	1	0	1	1	0	F	1	1	1	1

Nota Il bit più a sinistra di ciascun codice ASCII è impostato per la parità.

Parità

Il bit più a sinistra di ciascun carattere ASCII (2 digit) è automaticamente impostato a 0 o 1 per soddisfare la parità pari o dispari.

Se non è definita alcuna parità il bit più a sinistra è sempre 0. Con parità pari o dispari, tale bit sarà messo a 0 o 1 per far sì che il numero di bit a 1 sia pari o dispari.

Se la parità dei codici ASCII in S non coincide con quanto specificato in Di, il flag di errore ER (SR 25503) andrà ON e l'istruzione non sarà eseguita.

Flag

ER: L'identificatore digit non è corretto oppure è stata superata l'area dei dati di destinazione.

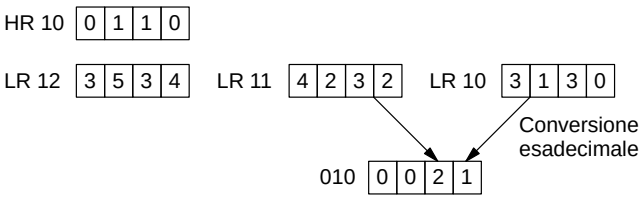
I canali di origine non contengono dati ASCII che possono essere convertiti in esadecimale. Ad esempio, i valori compresi tra 0 e 9 o da A a F.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

Esempio

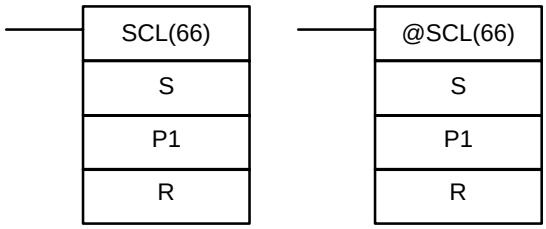
Nell'esempio seguente il 2º byte di LR 10 e il 1º byte di LR 11 sono convertiti in due valori esadecimali e scritti rispettivamente nel primo e secondo byte di IR 010.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	@HEX(—)	
		LR 10
		HR 10
		010



7-19-10 SCALING – SCL(66)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

P1: Primo canale parametri
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

R: Canale risultati
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)**.

S deve trovarsi in BCD.

I canali da P1 a P1+3 devono appartenere alla stessa area di dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per P1 a P1+3 o R.

Descrizione

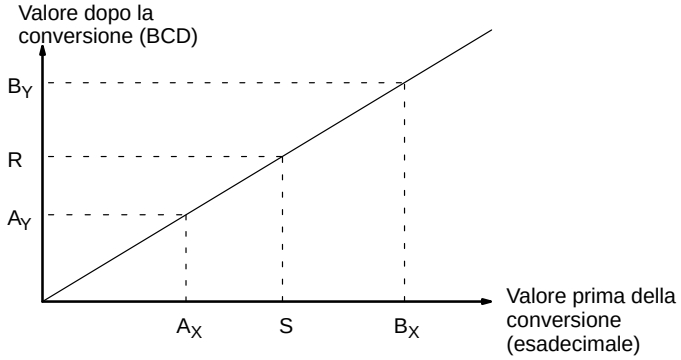
SCL(66) viene utilizzata per convertire in modo lineare un valore esadecimale di 4 cifre in un valore BCD di 4 digit. Diversamente da BCD(24), che converte un valore esadecimale di 4 cifre nelle equivalenti 4 digit in BCD ($S_{hex} \rightarrow S_{BCD}$), SCL(66) può convertire il valore esadecimale secondo un determinato rapporto lineare. La retta di conversione è definita da due punti specificati nei canali parametri P1 – P1+3.

SCL(66) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, SCL(66) converte il valore esadecimale di 4 digit contenuto in S in un valore BCD di 4 digit sulla retta indicata dai punti (P1, P1+1) e (P1+2, P1+3) e fornisce i risultati in R. I risultati sono arrotondati per difetto all'intero più prossimo. Se il risultato è inferiore a 0000, in R viene registrato il valore 0000, mentre se il risultato è maggiore di 9999, in R viene registrato il valore 9999.

La seguente tabella illustra le funzioni e i range dei canali parametri:

Parametro	Funzione	Range	Commenti
P1	BCD punto #1 (A_Y)	0000 – 9999	---
P1+1	Esadecimale punto #1 (A_X)	0000 – FFFF	Non impostare P1+1=P1+3.
P1+2	BCD punto #2 (B_Y)	0000 – 9999	---
P1+3	Esadecimale punto #2 (B_X)	0000 – FFFF	Non impostare P1+3=P1+1.

Il diagramma seguente illustra il canale sorgente S, convertito in R secondo la retta definita dai punti (A_Y, A_X) e (B_Y, B_X).



I risultati possono essere calcolati prima di tutto convertendo tutti i valori in BCD e poi utilizzando la formula che segue.

$$\text{Risultato} = B_Y - [(B_Y - A_Y)/(B_X - A_X) \times (B_X - S)]$$

Flag

ER: Il valore contenuto in P1+1 è uguale al valore contenuto in P1+3.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD oppure i confini dell'area DM sono stati superati).

P1 e P1+3 non sono nella stessa area di dati oppure è stato eseguito un errore di impostazione.

EQ: ON quando il risultato R è uguale a 0000.

Esempio

In questo esempio, quando 00000 è commutato ad ON, il dato sorgente BCD contenuto in DM 0100 (#0100) è convertito in esadecimale in accordo con i parametri contenuti nell'area DM 0150 – DM 0153. Il risultato (#0512) viene registrato in DM 0200.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	@SCL(66)	
		DM 0100
		DM 0150
		DM 0200

DM 0150	0010
DM 0151	0005
DM 0152	0050
DM 0153	0019

DM 0100	0100

↓

DM 0200	0512

7-19-11 SIGNED BINARY TO BCD SCALING – SCL2(––)

Simboli diagramma a relè

SCL2(—)
S
P1
R

@SCL2(—)
S
P1
R

Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, LR

P1: Primo canale parametri
IR, SR, AR, DM, HR, LR

R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

S deve essere in BCD.

I canali daP1 a P1+2 devono appartenere alla stessa area di dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per R.

Descrizione

SCL2(—) viene utilizzata per convertire in modo lineare un valore esadecimale segnato di 4 digit in un valore di 4 digit BCD. Diversamente da BCD(24), che converte un valore esadecimale di 4 digit nelle equivalenti 4 digit BCD ($S_{hex} \rightarrow S_{BCD}$), SCL2(—) può convertire il valore esadecimale con segno secondo un determinato rapporto lineare. La retta di conversione è definita dall'intersezione x e la pendenza della retta è specificata nei canali parametri P1 – P1+2.

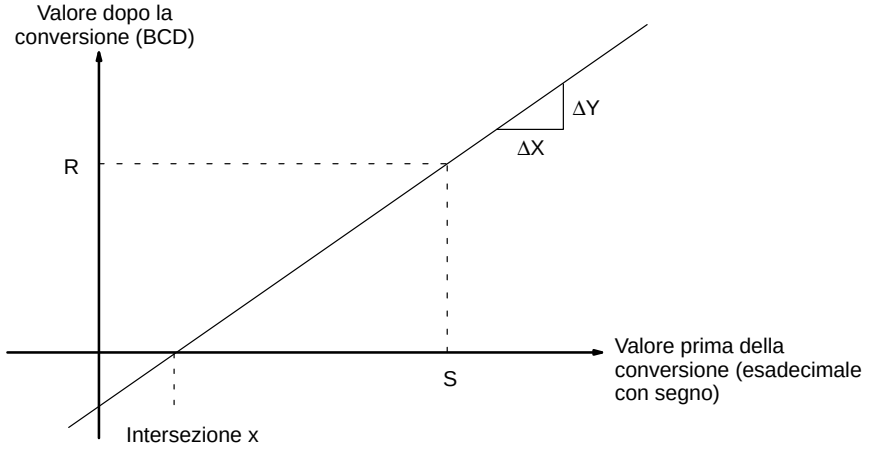
SCL2(—) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, SCL2(—) converte il valore esadecimale con segno di 4 digit contenuto in S, in un valore di 4 digit BCD sulla linea definita dall'intersezione x (P1, 0) e la pendenza (P1+2 ÷ P1+1) e fornisce il risultato in R. Il risultato è arrotondato per difetto all'intero più vicino.

Se il risultato è negativo, allora CY è impostato a 1. Se il risultato è inferiore a –9999, il valore –9999 viene registrato in R. Se il risultato è maggiore di 9999, il valore 9999 viene registrato in R.

La tabella illustra le funzioni e le gamme dei canali parametri:

Parametro	Funzione	Range
P1	Intersezione x (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)
P1+1	ΔX (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)
P1+2	ΔY (BCD)	0000 – 9999

Il diagramma illustra il canale sorgente S convertito in R secondo la retta definita dal punto (P1, 0) e la pendenza ΔY/ΔX.



Il risultato può essere calcolato anticipatamente convertendo tutti i valori esadecimali segnati in BCD, quindi applicando la formula.

$$R = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times (S–P1)$$

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure i confini dell'area DM sono stati superati).

P1 e P1+2 non sono nella stessa area dati, oppure c'è un altro errore di impostazione.

CY: ON quando il risultato R è negativo.

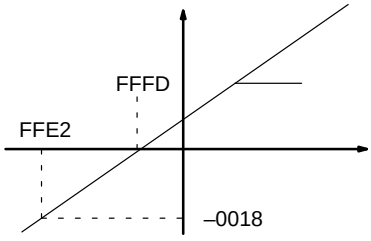
EQ: ON quando il risultato R è uguale a 0000.

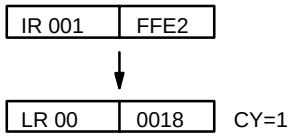
Esempio

Quando 05000 è commutato ad ON, il dato sorgente, binario segnato in 001 (#FFE2) viene convertito in BCD in base ai parametri contenuti nell'area DM 0000 – DM 0002. Il risultato (#0018) viene registrato in LR 00 e CY è commutato ad ON in quanto il risultato è negativo.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	05000
00001	@SCL2(—)	
		001
		DM 0000
		LR 00

DM 0000	FFFD
DM 0001	0003
DM 0002	0002



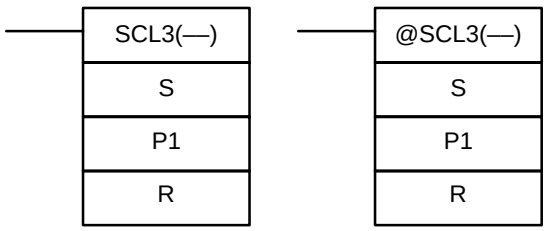


Il flag CY è messo a ON perché il risultato della conversione è negativo.

$$R = \frac{0002}{0003} \times (FFE2–FFFD) = \frac{2}{3} \times (–1B) = –18$$

7-19-12 BCD TO SIGNED BINARY SCALING – SCL3(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, LR

P1: Primo canale parametri
IR, SR, AR, DM, HR, LR

R: Canale risultati
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

S deve trovarsi in BCD.

I canali da P1 a P1+2 devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per R.

Descrizione

SCL3(—) viene usata per convertire un valore di 4 digit BCD in un valore esadecimale con segno di 4 digit in modo lineare. SCL3(—) converte il valore BCD secondo uno specifico rapporto lineare. La retta di conversione è definita dall'intersezione y e la pendenza della retta è specificata nei canali parametri P1 – P1+2.

SCL3(—) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, SCL3(—) converte un valore BCD 4 digit

specificato da S in un valore di 4 digit esadecimali con segno sulla retta definita dall'intersezione y (0, P1) e la pendenza (P1+2 ÷ P1+1) e fornisce il risultato in R. Il risultato è arrotondato per difetto all'intero più vicino.

Il contenuto di S può essere un valore compreso fra 0000 e 9999, ma S sarà gestito come un valore negativo se CY=1, così la gamma reale di S è effettivamente da –9999 a 9999. Accertarsi di aver impostato in CY il segno voluto, utilizzando STC(40) oppure CLC(41).

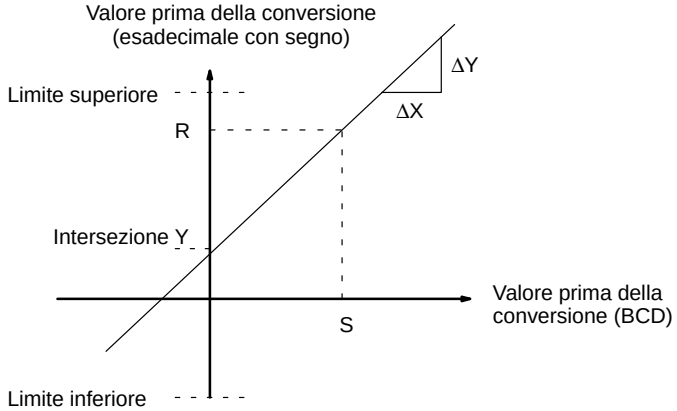
I canali parametri P1+3 e P1+4 definiscono i limiti superiori ed inferiori per il risultato. Se il risultato è maggiore del limite superiore contenuto in P1+3, viene registrato in R il limite superiore. Se il risultato è minore del limite inferiore contenuto in P1+4, viene registrato in R il limite inferiore.

Nota I limiti superiore ed inferiore per un modulo di ingresso analogico a 12 bit devono essere 07FF e F800 rispettivamente.

La tabella illustra le funzioni e i range dei canali parametro:

Parametro	Funzione	Range
P1	Intersezione x (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)
P1+1	ΔX (BCD)	0000 – 9999
P1+2	ΔY (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)
P1+3	Limite superiore (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)
P1+4	Limite inferiore (esadecimale con segno)	8000 – 7FFF (da –32.768 a 32.767)

Il diagramma illustra il canale di origine S convertito in R secondo la retta definita dal punto (0, P1) e la pendenza ΔY/ΔX.



Il risultato può essere calcolato convertendo dapprima tutti i valori BCD in valori binari con segno e utilizzando quindi la formula seguente.

$$R = \left(\frac{\Delta Y}{\Delta X} \times S\right) + P1$$

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste (il contenuto del canale *DM non è BCD oppure i confini dell'area DM sono stati superati).

Il contenuto di S non è BCD.

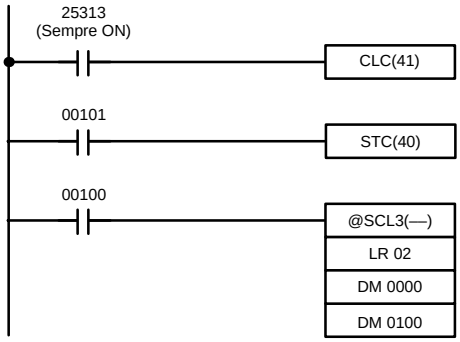
CY: CY non è modificato da SCL3(—). (CY illustra il segno di S prima dell'esecuzione).

EQ: ON quando il risultato R è 0000.

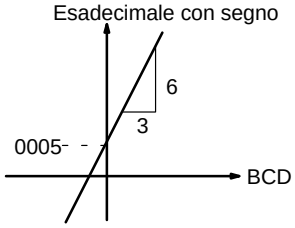
Esempio

Lo stato di 00101 determina il segno del canale sorgente BCD nell'esempio seguente. Se 00101 è ON, il canale sorgente è negativo. Quando 00100 è commutato ad ON, il dato sorgente BCD contenuto in LR 02 viene convertito in binario

segnato secondo i parametri contenuti da DM 0000 a DM 0004. Il risultato viene registrato in DM 0100. (Nella seconda conversione, il valore binario con segno equivalente di –1035 è minore del limite inferiore specificato in DM 0004, e quindi sarà il limite inferiore ad essere registrato in DM 0100).



Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		25313
00001	CLC(41)		
00002	LD		00101
00101	STC(40)		
00004	LD		00100
00005	SCL3(—)		
		LR	02
		DM	0000
		DM	0100



DM 0000	0005
DM 0001	0003
DM 0002	0006
DM 0003	07FF
DM 0004	F800

CY=0

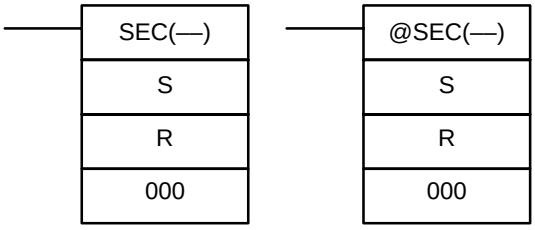
LR 02	0100
DM 0100	00CD

CY=1

LR 02	1035
DM 0100	F800

7-19-13 HOURS-TO-SECONDS – SEC(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Primo canale di origine (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

R: Primo canale risultato (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

000: Non usato
000

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

S e S+1 devono appartenere alla stessa area dati. R e R+1 devono appartenere alla stessa area dati. S e S+1 devono essere in BCD e devono essere nel formato ore/minuti/secondi.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

SEC(—) è utilizzata per convertire valori di tempo espressi in ore/minuti/secondi nei secondi equivalenti.

Nel canale sorgente S, i secondi sono specificati nei bit da 00 a 07 ed i minuti nei bit da 08 a 15 di S. Le ore si trovano nel canale S+1. Il massimo è 9999 ore, 59 minuti, e 59 secondi.

I risultati sono messi in R e R+1. Il valore massimo ottenibile è 35999999 secondi.

Flag

ER: S e S+1 oppure R e R+1 non appartengono alla stessa area dati.

S e/o S+1 non contengono valori BCD.

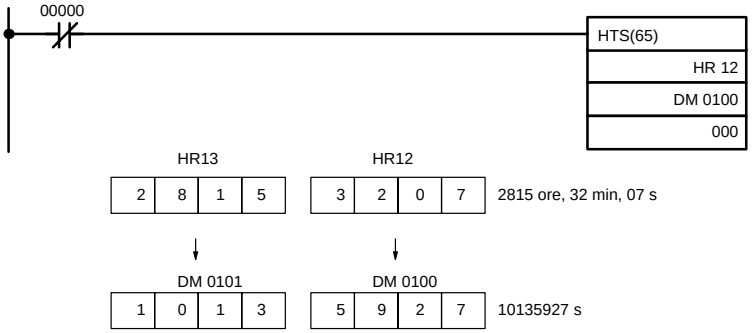
Il numero di secondi e/o di minuti supera 59.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è zero.

Esempio

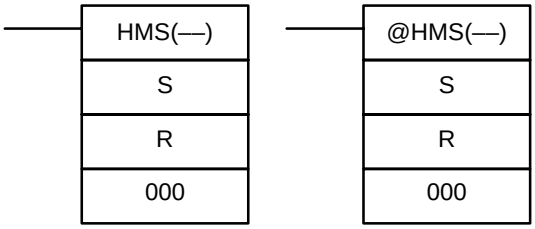
Quando 0000 è OFF (quando la condizione di esecuzione è ON), l'istruzione seguente converte le ore, i minuti ed i secondi contenuti in HR 12 e HR 13 nei secondi equivalenti e memorizza il risultato nei DM 0100 e DM 0101, come illustrato.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD NOT		00000
00001	HTS(—)		
		HR	12
		DM	0100
			000

7-19-14 SECONDS-TO-HOURS – HMS(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Primo canale di origine (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
R: Primo canale risultato (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
000: Non usato
000

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C.**

S e S+1 devono appartenere alla stessa area dati. R e R+1 devono appartenere alla stessa area dati. S e S+1 devono trovarsi in BCD ed essere compresi tra 0 e 35999999.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

HMS(—) è utilizzata per convertire valori di tempo espressi in secondi, nel formato ore/minuti/secondi equivalente.

Il numero di secondi definito in S e S+1 è convertito nelle ore/minuti/secondi equivalenti e messo in R e R+1.

Nel risultato R, i secondi si trovano nei bit da 00 a 07 ed i minuti nei bit da 08 a 15. Le ore sono specificate in R+1. Il massimo sarà 9999 ore, 59 minuti e 59 secondi.

Flag

ER: S e S+1 oppure R e R+1 non appartengono alla stessa area dati.

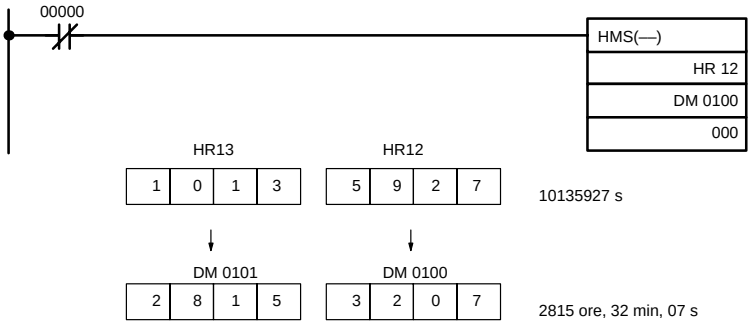
S e/o S+1 non contengono valori BCD o superano i 36000000 secondi.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è zero.

Esempio

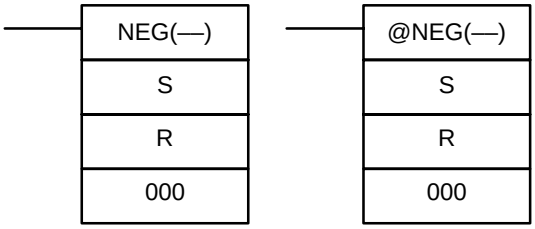
Quando 0000 è OFF, l'istruzione seguente convertirà i secondi contenuti in HR 12 e HR 13 nelle ore, minuti e secondi equivalenti e memorizzerà i risultati nei DM 0100 e DM 0101, come illustrato.



Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD NOT		00000
00001	HMS (—)		
		HR	12
		DM	0100
			000

7-19-15 2'S COMPLEMENT – NEG(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

000
Non utilizzato. Impostato su 000.

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)**.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per R.

Descrizione

Converte il contenuto del canale sorgente (S) espresso da 4 digit in esadecimale nel suo complemento a 2 e fornisce il risultato nel canale indicato da R. Questa operazione equivale a sottrarre S da 0000 e fornisce il risultato in R.

Se il contenuto di S è 0000, dopo l'esecuzione anche il contenuto di R sarà 0000 ed EQ (SR 25506) sarà commutato ad ON.

Se il contenuto di S è 8000, dopo l'esecuzione anche il contenuto di R sarà 8000 e UF (SR 25405) sarà commutato ad ON.

Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-14 Calcolo con i dati binari con segno*.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto di *DM non è BCD oppure i confini dell'area DM sono stati superati).

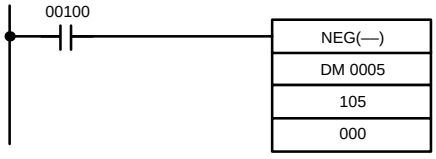
EQ: ON quando il contenuto di R è zero dopo l'esecuzione; altrimenti è OFF.

UF: ON quando il contenuto di S è 8000; altrimenti è OFF.

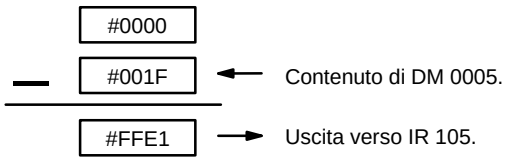
N: ON quando il bit 15 di R è ON; altrimenti è OFF.

Esempio

L'esempio che segue illustra come utilizzare NEG(—) per trovare il complemento a 2 del contenuto di DM 0005 e fornisce il risultato in IR 105.



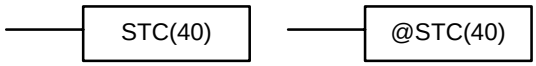
Indirizzi	Istruzioni	Dati	
00000	LD		00100
00001	NEG(—)		
		DM	0005
			105
			000



7-20 Istruzioni di calcolo BCD

7-20-1 SET CARRY – STC(40)

Simboli diagramma a relè

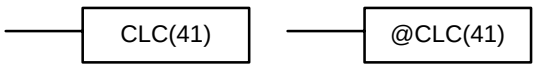


Quando la condizione di esecuzione è OFF, STC(40) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, STC(40) manda a ON CY (SR 25504).

Nota Fare riferimento all'*Appendice B Flag di errore e aritmetici* per la tabella delle istruzioni relative a CY.

7-20-2 CLEAR CARRY – CLC(41)

Simboli per il diagramma a relè



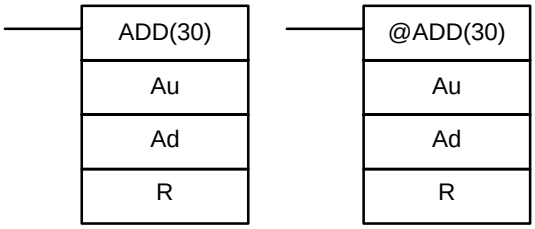
Quando la condizione di esecuzione è OFF, CLC(41) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, CLC(41) manda a OFF CY (SR 25504).

L'istruzione CLEAR CARRY viene utilizzata per resettare (posizione OFF) CY (SR 25504) su "0."

Nota Fare riferimento all'*Appendice B Flag di errore e aritmetici* per la tabella delle istruzioni relative a CY.

7-20-3 BCD ADD – ADD(30)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Au: Canale addendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Ad: Canale addendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione Quando la condizione di esecuzione è OFF, ADD(30) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ADD(30) somma il contenuto di Au, Ad e CY e pone il risultato in R. CY sarà forzato a ON se il risultato è maggiore di 9999.

Flag

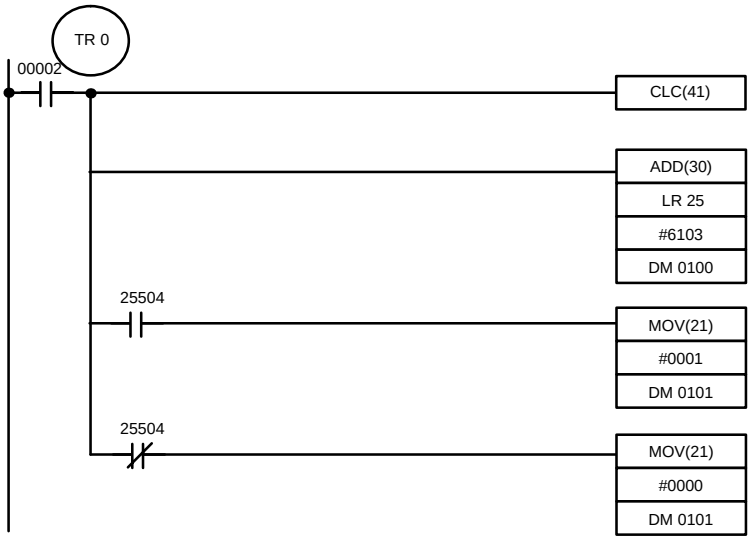
ER: Au e/o Ad non è in BCD.
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando c'è un riporto nel risultato.

EQ: ON quando il risultato è 0.

Esempio

Se 00002 è ON, il programma rappresentato dal diagramma seguente cancella CY con CLC(41), somma il contenuto di LR 25 ad una costante (6103), pone il risultato in DM 0100 e imposta il DM 0101 a seconda dello stato di CY (25504). Questo assicura che qualsiasi riporto dall'ultimo digit è mantenuto in R+1 cosicché l'intero risultato può essere trattato in seguito come un dato a otto digit.

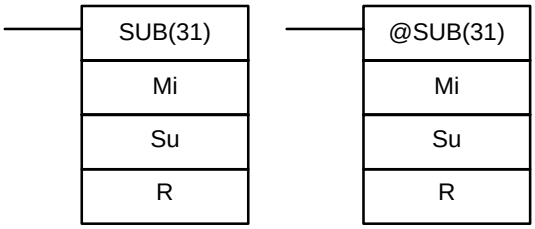


Indirizzo	Istruzione	Operandi	
00000	LD		00002
00001	OUT	TR	0
00002	CLC(41)		
00003	ADD(30)		
		LR	25
		#	6103
		DM	0100
00004	AND		25504
00005	MOV(21)		
		#	0001
		DM	0101
00006	LD	TR	0
00007	AND NOT		25504
00008	MOV(21)		
		#	0000
		DM	0101

Sebbene possano essere usate due ADD(30) per effettuare un'addizione a otto digit in BCD, ADDL(54) è specificatamente designata per questo scopo.

7-20-4 BCD SUBTRACT – SUB(31)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Mi: Canale minuendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Su: Canale sottraendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SUB(31) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SUB(31) sottrae il contenuto di Su e CY da Mi, e pone il risultato in R. Se il risultato è negativo, CY è portato ad ON ed il complemento a 10 del risultato corrente è posto in R. Per convertire il complemento a 10 in risultato valido, sottrarre il contenuto di R da zero (esempio qui di seguito).

Flag

ER: Mi e/o Su non sono in BCD.
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando il risultato è negativo, cioè quando Mi è inferiore a Su + CY.

EQ: ON quando il risultato è 0.

⚠ Attenzione Accertarsi di cancellare il flag di riporto con CLC(41) prima di eseguire SUB(31) (se il suo stato precedente non è richiesto) e controllare lo stato di CY dopo aver effettuato una sottrazione con SUB(31). Se CY è ON (risultato negativo), il risultato è il complemento a 10 del valore ottenuto. Per convertire il risultato in uscita in valore valido, sottrarre il valore posto in R da 0.

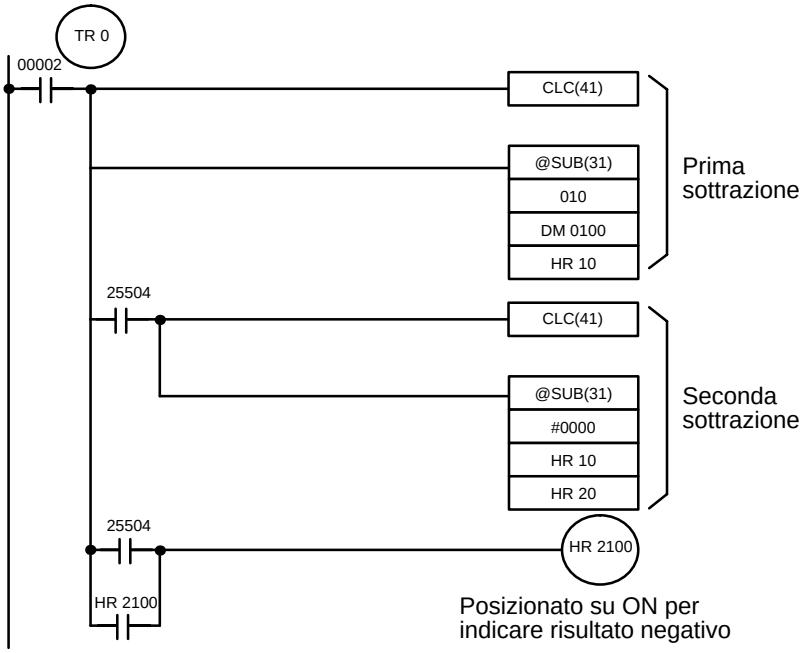
Esempio

Quando 00002 è ON, il programma cancella CY con CLC(41), sottrae il contenuto di DM 0100 e CY dal contenuto di 010 e pone il risultato in HR 10.

Se CY è posto a ON eseguendo SUB(31), il risultato in HR 10 è sottratto da zero (si noti che CLC(41) è richiesta ancora per ottenere un risultato corretto), il risultato è rimesso in HR 20, e HR 2100 è abilitato (ON) per indicare un risultato negativo.

Se CY non si è attivato eseguendo SUB(31), il risultato è positivo, la seconda sottrazione non viene effettuata, e HR 2100 non è posizionato su ON. HR 2100 è programmato con autoritenuta cosicché una variazione nello stato di CY non lo metterà a OFF quando sarà effettuata un'altra scansione del programma.

In questo esempio, sono usate forme differenziate di SUB(31) cosicché l'operazione di sottrazione è effettuata solo una volta, ogni volta che 00002 è posto a ON. Quando deve essere effettuata un'altra operazione di sottrazione, occorrerà porre 00002 a OFF per almeno una scansione (ripristinando HR 2100) e poi riposizionarlo su ON.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00002
00001	OUT	TR	0
00002	CLC(41)		
00003	@SUB(31)		
			010
		DM	0100
		HR	10
00004	AND		25504
00005	CLC(41)		
00006	@SUB(31)		
		#	0000
		HR	10
		HR	20
00007	LD	TR	0
00008	AND		25504
00009	OR	HR	1100
00010	OUT	HR	1100

Per questo diagramma, la prima e la seconda sottrazione sono illustrate qui di seguito, usando i dati di esempio per 010 e DM 0100.

Nota L'operazione effettiva SUB(31) implica la sottrazione di Su e CY da 10.000 più Mi. Per i risultati positivi l'ultimo digit a sinistra viene eliminato. Per i risultati negativi è ottenuto il complemento a 10. La procedura per stabilire il risultato corretto è data qui di seguito.

Prima Sottrazione
IR 010 1029
DM 0100 – 3452
CY – 0

HR 20 7577 (1029 + (10000 – 3452))
CY 1 (risultato negativo)

Seconda Sottrazione

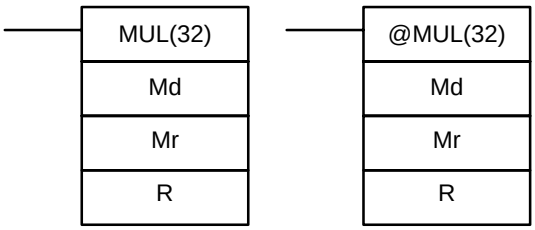
0000
HR 20 –7577
CY –0

HR 20 2423 (0000 + (10000 – 7577))
CY 1 (risultato negativo)

Nel caso suddetto, il programma posizionerà HR 1100 su ON per indicare che il valore contenuto in HR 10 è negativo.

7-20-5 BCD MULTIPLY – MUL(32)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

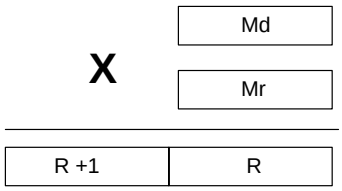
Md: Moltiplicando (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Mr: Moltiplicatore (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

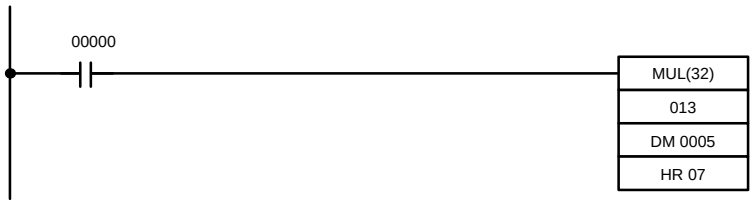
Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MUL(32) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MUL(32) moltiplica Md per il contenuto di Mr, e pone il risultato in R e R+1.



Esempio

Con il seguente programma, quando IR 00000 è ON, il contenuto di IR 013 e DM 0005 sono moltiplicati ed il risultato è posto in HR 07 e HR 08. I dati di esempio ed i calcoli sono mostrati sotto il programma.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	MUL(32)	
		013
		DM 00005
		HR 07

Md: IR 013			
3	3	5	6

X

Mr: DM 0005			
0	0	2	5

R+1: HR 08				R: HR 07			
0	0	0	8	3	9	0	0

Flag

ER: Md e/o Mr non è in BCD.

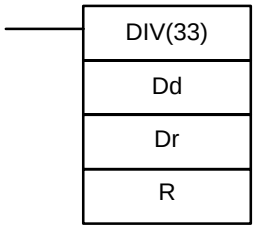
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando c'è un riporto nel risultato.

EQ: ON quando il risultato è 0.

7-20-6 BCD DIVIDE – DIV(33)

Simbolo diagramma a relè



Aree dati operando

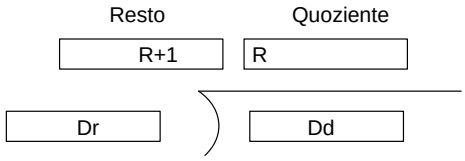
Dd: Canale dividendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Dr: Canale divisore (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Canale risultato (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

R e R+1 devono appartenere alla stessa area dati. I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, DIV(33) non viene eseguita ed il programma passa all'istruzione successiva. Quando la condizione di esecuzione è ON, Dd è diviso per Dr ed il risultato è posto in R e R + 1: il quoziente in R ed il resto in R + 1.



Flag

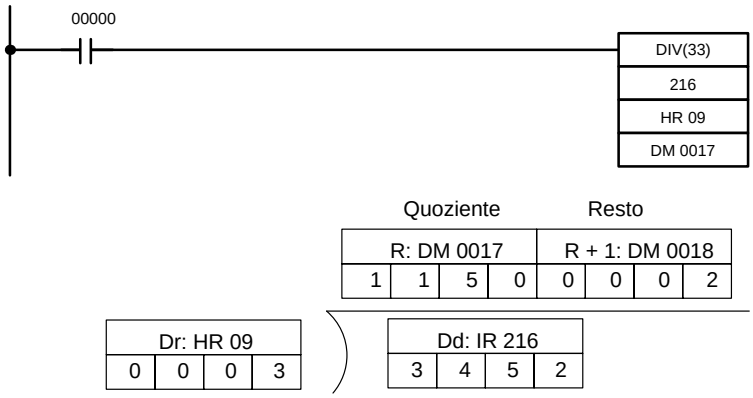
ER: Dd o Dr non è in BCD.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è 0.

Esempio

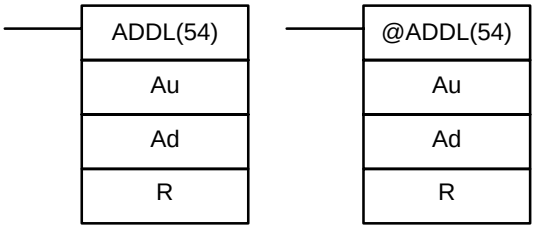
Con il seguente programma, quando IR 00000 è ON il contenuto di di IR 216 è diviso per il contenuto di HR 09 ed il risultato è posto in DM 0017 e DM 0018. Sotto il programma sono riportati esempi di dati e calcoli.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	DIV(33)	
		216
		HR 09
		DM 0017

7-20-7 DOUBLE BCD ADD – ADDL(54)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

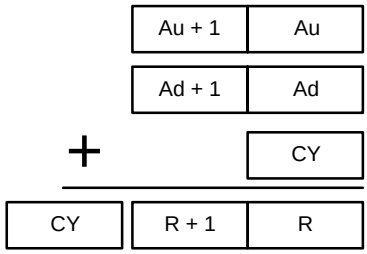
Au: Primo canale addendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
Ad: Primo canale addendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, ADDL(54) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, ADDL(54) somma i contenuti di CY al contenuto espresso in valore a 8–digit di Au ed Au + 1, ed al valore a 8–digit di Ad e Ad + 1, ponendo poi il risultato in R e R + 1. CY verrà settato se il risultato è maggiore di 99999999.



Flag

ER: Au e/o Ad non sono in BCD.

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando c'è un riporto nel risultato.

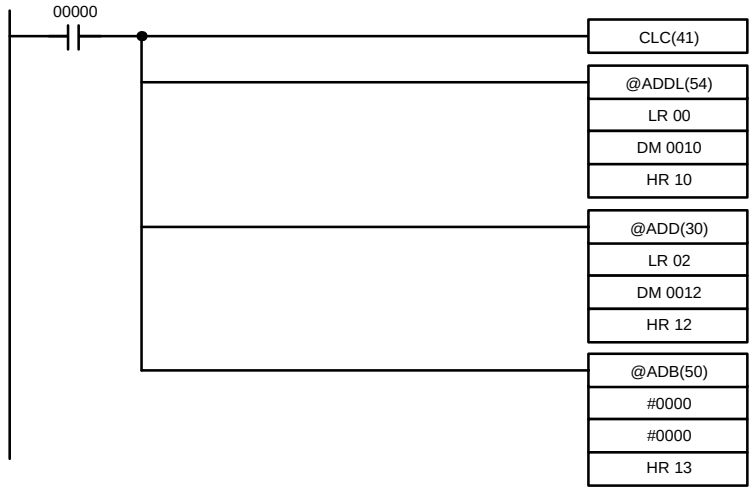
EQ: ON quando il risultato è zero.

Esempio

Se 00000 è ON, il programma rappresentato dal diagramma seguente somma due numeri a 12 digit, il primo contenuto nel campo da LR00 ad LR 02 ed il secondo contenuto da DM 0010 a DM 0012. Il risultato viene posto nel campo da HR 10 ad HR 13.

Nella prima addizione (usando ADDL(54)), vengono inclusi gli 8 digit più a destra dei due numeri, cioè il contenuto di LR 00 e LR 01 sono aggiunti a DM 0010 e DM 0011 e i risultati sono posti in HR 10 e HR 11. La seconda addizione aggiun-

ge i 4 digit più a sinistra di ogni numero usando ADD(30), e include tutti i riporti della prima addizione. L'ultima istruzione, ADB(50) aggiunge due costanti composte interamente da zeri per porre il contenuto di CY in HR 13 (vedere *7-21-1 BINARY ADD–ADB(50)*).



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	CLC(41)		
00002	@ADDL(54)		
		LR	00
		DM	0010
		HR	10
00003	@ADD(30)		
		LR	02
		DM	0012
		HR	12
00004	@ADB(50)		
		#	0000
		#	0000
		HR	13

7-20-8 DOUBLE BCD SUBTRACT – SUBL(55)

Simboli diagramma a relè

SUBL(55)	@SUBL(55)
Mi	Mi
Su	Su
R	R

Aree dati operando

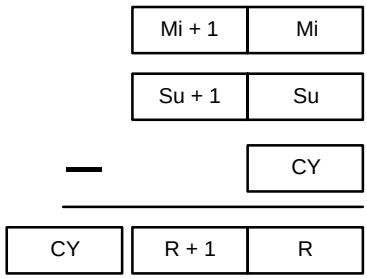
Mi: Primo canale minuendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Su: Primo canale sottraendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SUBL(55) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SUBL(55) sottrae CY ed i contenuti ad 8 digit di Su e Su + 1 dal valore a 8 digit contenuto in Mi ed Mi + 1, e pone il risultato in R ed R + 1. Se il risultato è negativo, CY è portato ON ed il complemento a 10 del valore corrente è posto in R. Per convertire il complemento a 10 in risultato valido, sottrarre il contenuto di R da zero. Dato che non è possibile inserire direttamente una costante ad 8 digit, per creare una costante ad 8–digit occorre usare l'istruzione BSET(71) (*7-17-4 BLOCK SET–BSET(71)*).



Flag

ER: Mi, Mi + 1, Su o Su + 1 non sono in BCD.

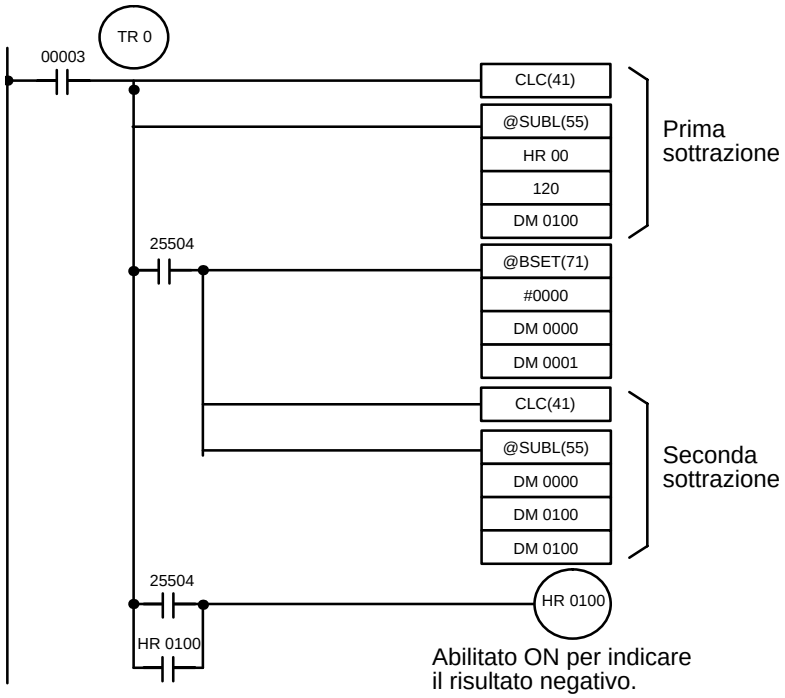
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando il risultato è negativo, cioè quando Mi è inferiore a Su.

EQ: ON quando il risultato è zero.

Esempio

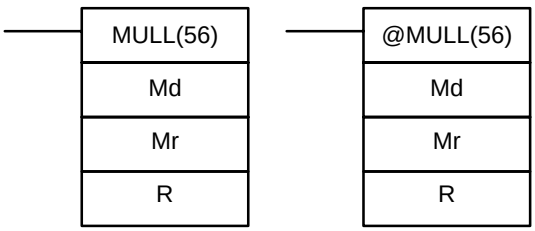
L'esempio che segue è molto simile al caso della sottrazione del canale singolo, in questo esempio, comunque, BSET(71) è necessario per cancellare il contenuto di DM 0000 e DM 0001 in modo che il risultato negativo possa essere sottratto da 0 (non è possibile inserire una costante ad 8 digit).



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00003
00001	OUT	TR	0
00002	CLC(41)		
00003	@SUBL(55)		
		HR	00
			120
		DM	0100
00004	AND		25504
00005	@BSET(71)		
		#	0000
		DM	0000
		DM	0001
00006	CLC(41)		
00007	@SUBL(55)		
		DM	0000
		DM	0100
		DM	0100
00008	LD	TR	0
00009	AND		25504
00010	OR	HR	0100
00011	OUT	HR	0100

7-20-9 DOUBLE BCD MULTIPLY – MULL(56)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Md: Primo moltiplicando (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Mr: Primo moltiplicatore (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

R: Primo risultato
IR, SR, AR, DM, HR LR

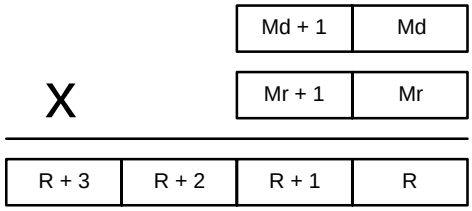
Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MULL(56) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MULL(56) moltiplica il contenuto ad

otto digit di Md ed Md + 1 per il contenuto di Mr ed Mr + 1, e pone il risultato nell'area da R ad R + 3.



Flag

ER: Md, Md + 1, Mr, o Mr + 1 non sono in BCD.

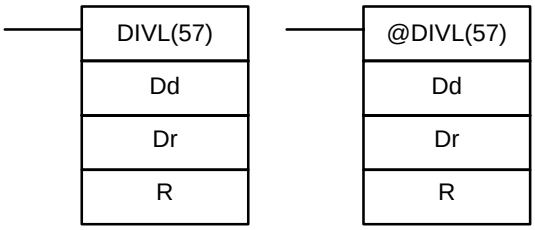
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

CY: ON quando c'è un riporto nel risultato

EQ: ON quando il risultato è zero.

7-20-10 DOUBLE BCD DIVIDE – DIVL(57)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

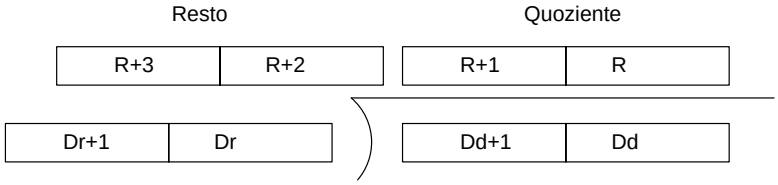
Dd: Primo canale dividendo (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
Dr: Primo canale divisore (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, DIVL(57) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, DIVL(57) il contenuto ad otto digit di Dd e D + 1 viene diviso per il contenuto di Dr e Dr + 1 ed il risultato è posto nell'area da R a R + 3: il quoziente in R ed R + 1, ed il resto in R + 2 ed R + 3.



Flag

ER: Dr e Dr + 1 contengono 0.

Dd, Dd + 1, Dr, o Dr + 1 non sono in BCD.

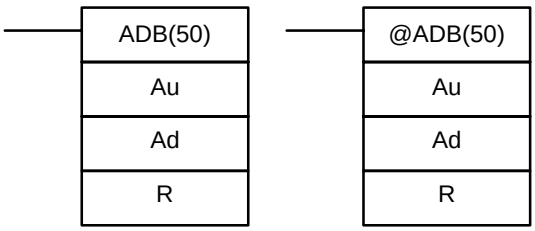
Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è 0.

7-21 Istruzioni di calcolo in binario

7-21-1 BINARY ADD – ADB(50)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Au: Canale addendo (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Ad: Canale addendo (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, ADB(50) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, ADB(50) somma il contenuto di Au, Ad e CY e posiziona il risultato in R. Se il risultato è superiore a FFFF, CY verrà impostato.

ADB(50) può essere utilizzata anche per sommare i dati binari con segno. Con CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2), i flag di underflow e overflow (SR 25404 e SR 25405) indicano se il risultato ha superato i limiti superiore o inferiore del range di dati binari con segno a 16 bit.

Flag

ER Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

CY: ON quando il risultato è maggiore di FFFF.

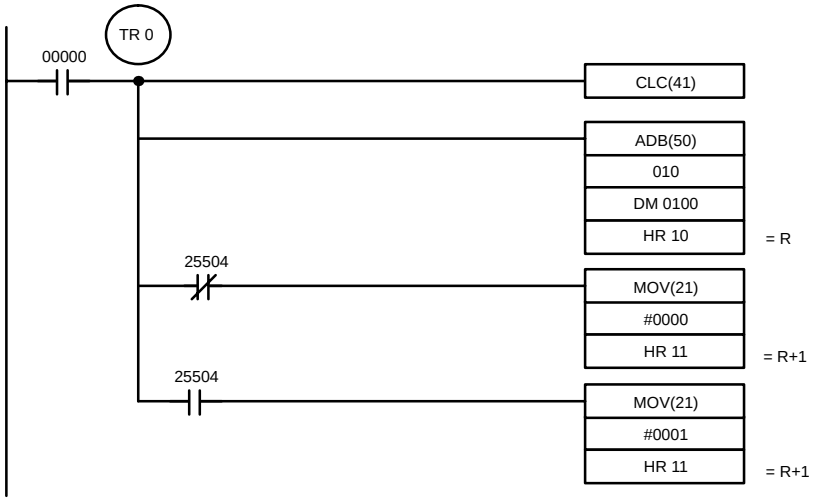
EQ: ON quando il risultato è 0.

OF: ON quando il risultato è maggiore di +32,767 (7FFF).

UF: ON quando il risultato è inferiore a –32,768 (8000).

Esempio

L'esempio seguente illustra una addizione a 4 cifre con il riporto (CY) usato per memorizzare #0000 o #0001 in R + 1.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00000
00001	OUT	TR	0
00002	CLC(41)		
00003	ADB(50)		
			010
		DM	0100
		HR	10
00004	AND NOT		25504
00005	MOV(21)		
		#	0000
		HR	11
00006	LD	TR	0
00007	AND		25504
00008	MOV(21)		
		#	00001
		HR	11

Nell'esempio, A6E2 + 80C5 = 127A7. Il risultato è un numero di 5 cifre, il CY (SR 25504) = 1, e il contenuto di R + 1 è uguale a 1.

Au: IR 010			
A	6	E	2

\+

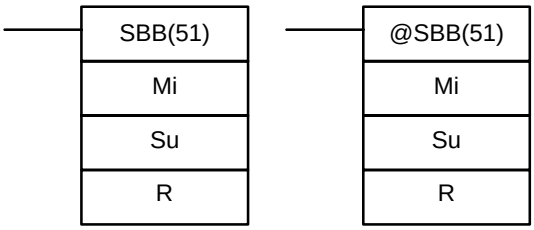
Ad: DM 0100			
8	0	C	5

R+1: HR 11				R: HR 10			
0	0	0	1	2	7	A	7

Nota Per i calcoli in binario con segno i flag UF e OF segnalano se il risultato è al di fuori dei limiti di un numero binario con segno in 16 bit (–32,768 (8000)... +32,767 (7FFF)).

7-21-2 BINARY SUBTRACT – SBB(51)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Mi: Canale minuendo (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Su: Canale sottraendo (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione SBB(51) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SBB(51) sottrae il contenuto di Su e CY da Mi e posiziona il risultato in R. Se il risultato è negativo, CY viene impostato e il complemento a 2 del risultato corrente viene posizionato in R.

Mi – Su – CY → CY R

SBB(51) può essere utilizzata anche per sottrarre i dati binari con segno. Con CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2), i flag di underflow e overflow (SR 25404 e SR 25405) indicano se il risultato ha superato i limiti superiore e inferiore del range di dati binari con segno a 16 bit.

Flag

ER Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

CY: ON quando il risultato è negativo. Ade esempio, quando Mi è inferiore rispetto a Su più CY.

EQ: ON quando il risultato è 0.

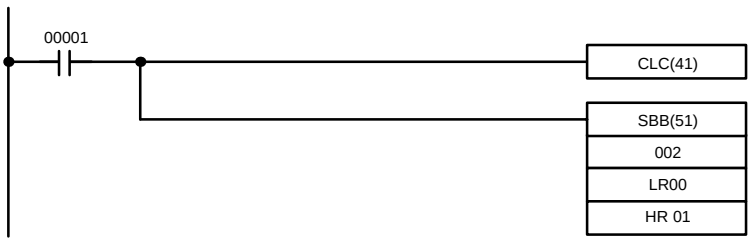
OF: ON quando il risultato è maggiore di +32,767 (7FFF).

UF: ON quando il risultato è inferiore a –32,768 (8000).

Esempio

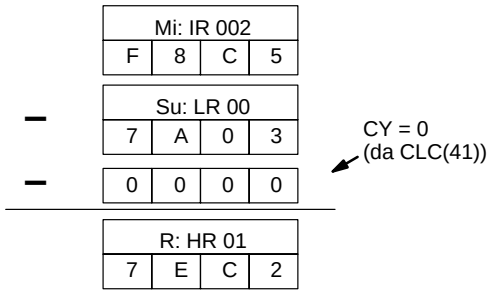
Il seguente esempio illustra la sottrazione tra numeri composti di 4 cifre. Quando l'IR 00001 è ON il contenuto di LR 00 e CY sono sottratti dal contenuto dell'IR 002 e il risultato viene scritto nell'HR 01.

CY va ad ON se il risultato è negativo. Se il risultato è negativo, nel canale R viene memorizzato il complemento a 2 del risultato. Per ottenere il risultato corretto (in valore assoluto) è sufficiente utilizzare l'istruzione NEG(—). Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *7-19-15 2's COMPLEMENT – NEG(—)*.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00001
00001	OUT	TR	1
00002	CLC(41)		
00003	SBB(51)		
			002
		LR	00
		HR	01

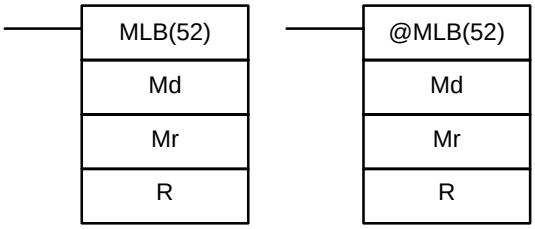
Se il contenuto di LR00 è #7A03 e IR002 è #F8C5, il risultato della sottrazione tra LR00 e IR002 è positivo e il CY è 0.
Se CY è 1 allora il risultato è negativo. Per dati di tipo normale (senza segno), il risultato dovrà essere convertito mediante il complemento a 2.



Nota Per i calcoli in binario con segno, lo stato dei flag UF e OF segnala se il risultato è al di fuori dei limiti di un numero binario con segno in 16 bit (–32,768 (8000)... +32,767 (7FFF)).

7-21-3 BINARY MULTIPLY – MLB(52)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Md: Moltiplicando (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Mr: Moltiplicatore (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR LR

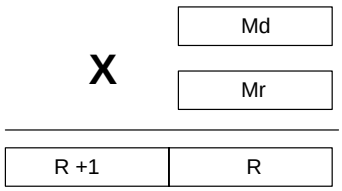
Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per R.

MLB(52) non può essere utilizzato per moltiplicare i dati binari con segno.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, MLB(52) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, MLB(52) moltiplica il contenuto di Md per il contenuto di Mr, posiziona i 4 digit a destra del risultato in in R e i 4 digit a sinistra in R+1.



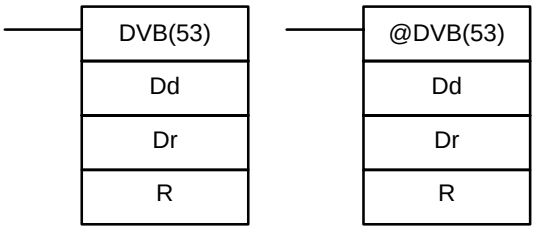
Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non si trova in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è 0.

7-21-4 BINARY DIVIDE – DVB(53)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Dd: Dividendo (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
Dr: Divisore (binario)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Primo canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR LR

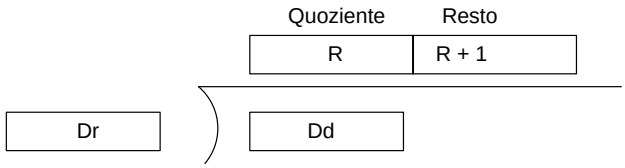
Limitazioni

I canali DM 6144 a DM 6655 non possono essere utilizzati per R.

DVB(52) non può essere utilizzato per moltiplicare i dati binari con segno.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, DVB(52) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, DVB(52) divide il contenuto di Dd per il contenuto di Dr e il risultato viene posizionato in R e R+1: il quoziente in R e il resto in R + 1.



Flag

ER: Dr contiene 0.

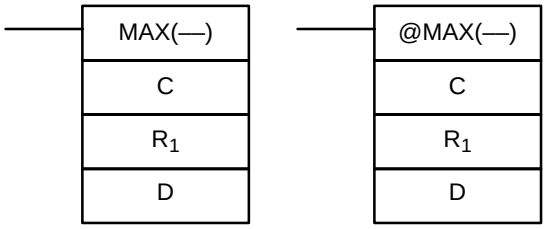
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è 0.

7-22 Istruzioni matematiche speciali

7-22-1 FIND MAXIMUM – MAX(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Canale di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R_1: Primo canale nel range
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

N deve essere in BCD tra 0001 e 9999.

R_1 e R_1+N–1 devono appartenere alla stessa area di dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MAX(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MAX(—) ricerca, nell'ambito dell'intervallo di memoria racchiuso tra i canali R_1 ed R_1+N–1, l'indirizzo contenente il valore massimo, e pone tale valore massimo nel canale di destinazione (D).

L'indirizzo viene identificato in modo diverso per l'area DM:

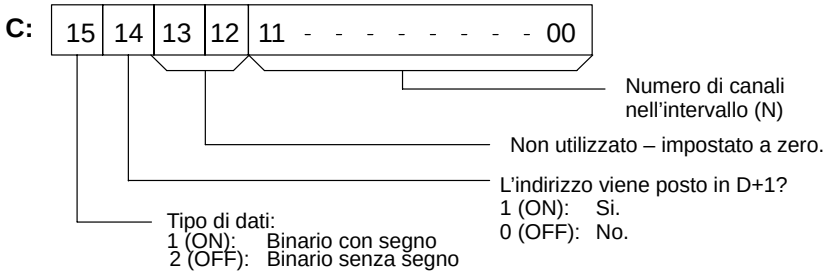
1, 2, 3...

1. Per quanto riguarda l'area DM, l'indirizzo del canale viene scritto in D+1. Ad esempio, se l'indirizzo contenente il valore massimo fosse DM 0114, in D+1 verrebbe scritto #0114.
2. Per quanto riguarda un indirizzo di un'altra area dati, in D+1 viene scritto il numero degli indirizzi a partire dal primo del gruppo in cui si effettua la ricerca. Ad esempio, se l'indirizzo contenente il valore massimo fosse IR 114, e il primo canale del gruppo in cui è stata eseguita la ricerca fosse IR 014, in D+1 verrebbe scritto #0100.

Se il bit 14 di C è posto a ON, e piú indirizzi contengono lo stesso valore massimo, in D+1 verrà indicata la posizione dell'indirizzo piú basso. La posizione sarà memorizzata come l'indirizzo DM per l'area DM, e come posizione assoluta, rispetto al primo canale nell'intervallo, per tutte le altre aree.

Il numero di canali compresi nell'intervallo (N) è contenuto nelle 3 cifre più a destra di C; esso deve essere espresso in BCD, e deve essere compreso tra 001 e 999.

Quando il bit 14 di C è posto a OFF, i dati compresi nell'intervallo specificato sono considerati come binari senza segno, mentre quando tale bit è posto a ON i dati sono considerati come binari con segno.



⚠ Attenzione Se il bit 14 di C è posto a ON, i valori superiori o uguali a #8000 vengono considerati come numeri negativi, in tal modo i risultati differiranno a seconda del tipo di dati specificato. Assicurarsi che sia stato specificato il tipo di dati corretto.

Flag

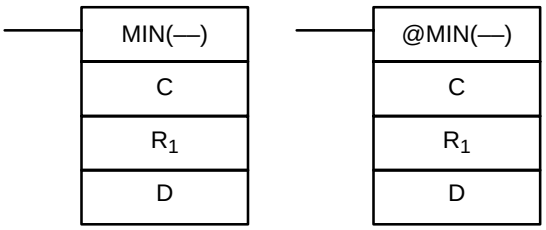
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è espresso in codice BCD, oppure è stato superato il limite dell'area DM).

R_1 ed R_1+N–1 non si trovano nella stessa area di dati.

EQ: ON quando il valore massimo è #0000.

7-22-2 FIND MINIMUM – MIN(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Dati di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R_1: Primo canale nel range
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
D: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

N deve essere in BCD tra 0001 e 9999.

R_1 and R_1+N–1 deve appartenere alla stessa area di dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per D.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, MIN(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, MIN(—) ricerca, nell'ambito dell'intervallo di memoria racchiuso tra i canali R_1 ed R_1+N–1, l'indirizzo contenente il valore minimo, e pone tale valore minimo nel canale di destinazione (D).

Questo indirizzo viene identificato in modo diverso per l'area DM:

1, 2, 3...

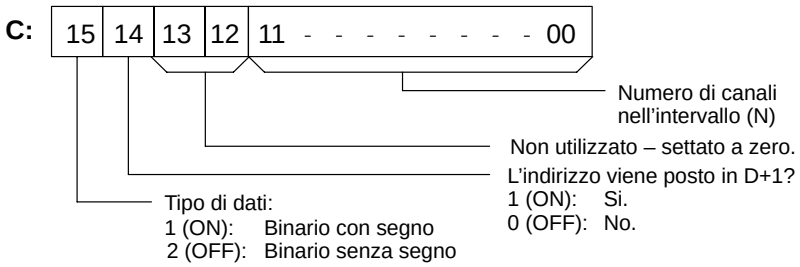
1. Per quanto riguarda l'area DM, l'indirizzo del canale viene scritto in C+1. Ad esempio, se l'indirizzo contenente il valore minimo fosse DM 0114, in D+1 verrebbe scritto #0114.
2. Per quanto riguarda un indirizzo di un'altra area dati, in D+1 viene scritto il numero degli indirizzi a partire dal primo del gruppo in cui si effettua la ricer-

ca. Ad esempio, se l'indirizzo contenente il valore minimo fosse IR 114, e il primo canale del gruppo in cui è stata eseguita la ricerca fosse IR 014, in D+1 verrebbe scritto #0100.

Se il bit 14 di C è posto a ON, e piú indirizzi contengono lo stesso valore minimo, in D+1 verrà indicata la posizione dell'indirizzo piú basso. La posizione sarà memorizzata come l'indirizzo DM per l'area DM e come posizione assoluta, rispetto al primo canale nell'intervallo, per tutte le altre aree.

Il numero di canali compresi nell'intervallo (N) è contenuto ne 3 digit più a destra di C; esso deve essere espresso in BCD, e deve essere compreso tra 001 e 999.

Quando il bit 15 di C è posto a OFF, i dati compresi nell'intervallo specificato sono considerati come binari senza segno, mentre quando tale bit è posto a ON i dati sono considerati come binari con segno.



⚠ Attenzione Se il bit 14 di C è posto a ON, i valori superiori o uguali a #8000 vengono considerati come numeri negativi, in tal modo i risultati differiranno a seconda del tipo di dati specificato. Assicurarsi che sia stato specificato il tipo di dati corretto.

Flag

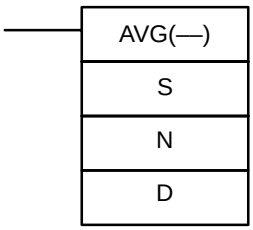
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto di *DM non è espresso in BCD, oppure è stato superato il limite dell'area DM.)

R_1 ed R_1+N–1 non si trovano nella stessa area dati.

EQ: ON quando il valore minimo è #0000.

7-22-3 AVERAGE VALUE – AVG(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

N: Numero di scansioni
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C.**

S deve essere esadecimale.

N deve essere espresso in BCD e deve essere compreso tra #0001 e #0064.

D e D+N+1 devono essere nella stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per S, N o D a D+N+1.

Descrizione

AVG(—) è utilizzata per calcolare il valore medio di S dopo aver effettuato N scansioni.

Quando la condizione di esecuzione è OFF, AVG(—) non viene eseguita.

Ogni volta che AVG(—) viene eseguita, il contenuto di S viene memorizzato nei canali da D+2 a D+N+1. Durante la prima esecuzione, AVG(—) scrive il contenuto di S in D+2; durante la seconda esecuzione essa scrive il contenuto di S in D+3, ecc. Durante la ennesima esecuzione, AVG(—) scrive il contenuto di S in D+N+1, calcola il valore medio di ciò che si trova da D+2 a D+N+1 e scrive la media in D.

Il diagramma che segue mostra la funzione dei canali compresi tra D e D+N+1.

D	Valore medio (dopo N o piú scansioni)
D+1	Usato dal sistema
D+2	Contenuto di S a partire dalla prima esecuzione di AVG(—)
D+3 ⋮	Contenuto di S a partire dalla seconda esecuzione di AVG(—) ⋮ ⋮ ⋮
D+N+1	Contenuto di S a partire dall'ennesima esecuzione di AVG(—)

Precauzioni

Il valore medio viene calcolato in binario. Bisogna essere certi che il contenuto di S sia in binario.

N deve essere in BCD e fra #0001 e #0064. Se il contenuto di N ≥ #0065, AVG(—) lavorerà con N=64.

Il valore medio sarà arrotondato al valore intero più prossimo (0,5 è arrotondato ad 1).

Lasciare i contenuti di D+1 impostati su #0000 dopo la prima esecuzione di AVG(—).

Flag

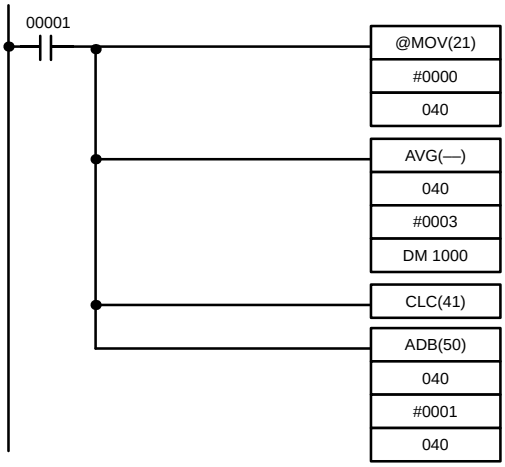
ER: Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è espresso in codice BCD, oppure è stato superato il limite dell'area DM.)

Uno o piú operandi non sono stati definiti correttamente.

D e D+N+1 non si trovano nella stessa area dati.

Esempio

Nell'esempio che segue, il contenuto di IR 040 è definito come #0000 e quindi incrementato di 1 ad ogni scansione. Per le prime due scansioni, AVG(—) sposta il contenuto di IR 040 in DM 1002 e DM 1003. Alla terza ed all'ultima scansione, AVG(—) scrive il contenuto di IR040 in DM 1004, calcola il valore medio dei contenuti dall'indirizzo DM 1002 all'indirizzo DM 1004, e scrive il valore medio risultante in DM 1000.



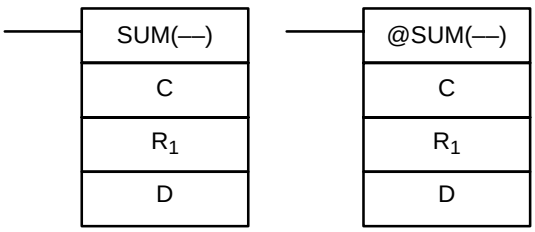
Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00001
00001	@MOV(21)	
		# 0000
		040
00002	AVG(—)	
		040
		# 0003
		DM 1000
00003	CLC(41)	
00004	ADB(50)	
		040
		# 0001
		040

	1ª scans.	2ª scans.	3ª scans.	4ª scans.
IR 40	0000	0001	0002	0003

	1ª scans.	2ª scans.	3ª scans.	4ª scans.	
DM 1000	0000	0001	0001	0002	Media
DM 1001	0001	0002	1000	1000	Usato dal sistema
DM 1002	0000	0000	0000	0003	Precedenti
DM 1003	---	0001	0001	0001	valori di
DM 1004	---	---	0002	0002	IR 40

7-22-4 SUM – SUM(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Dati di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #
R_1: Primo canale nella gamma
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C.**

I tre digit più a destra di C devono essere BCD e compresi fra 001 e 999.

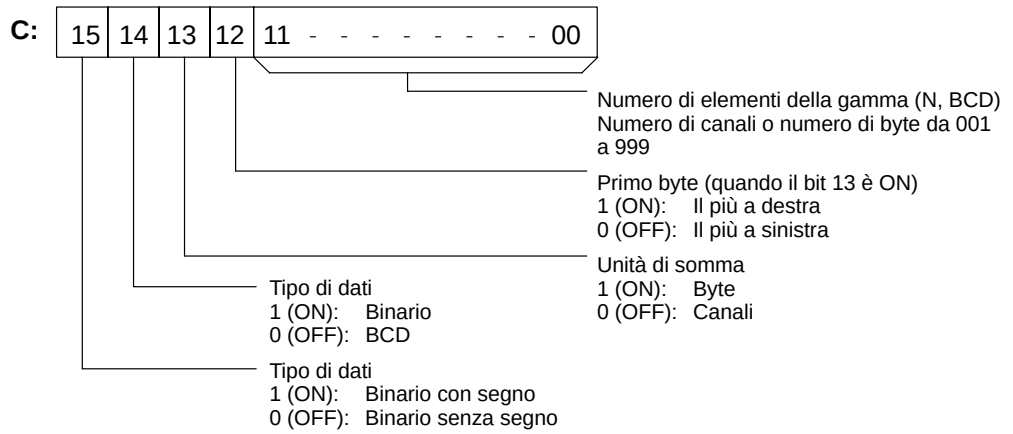
I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per D.

Se il bit 14 di C è OFF (impostazione dei dati in BCD), tutti i dati all'interno del range da R_1 a R_1+N–1 devono essere BCD.

Descrizione

SUM(—) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, SUM(—) somma o i contenuti dei canali da R_1 ad R_1+N–1 oppure i byte contenuti nei canali da R_1 ad R_1+N/2–1 e fornisce il risultato nei canali di destinazione (D e D+1). I dati possono essere sommati come binari o BCD e saranno dati i risultati nello stesso formato. I dati binari possono essere con segno o senza segno.

La funzione dei bit di C è illustrata dettagliatamente di seguito.



Numero di elementi della gamma

Il numero di elementi all'interno della gamma (N) è contenuto nei 3 digit più a destra di C, che devono essere espressi in BCD e compresi fra 001 e 999. Questo numero indicherà il numero di canali oppure il numero di byte in funzione del tipo di elementi da sommare.

Unità di Somma

Se il bit 13 è OFF verranno sommati dei canali mentre se il bit 13 è ON verranno sommati dei byte.

Se sono specificati i byte, la gamma può cominciare con il byte più a sinistra o più a destra di R_1. Il byte più a sinistra di R_1 non sarà sommato se il bit 12 è ON.

	MSB	LSB
R_1	1	2
R_1+1	3	4
R_1+2	5	6
R_1+3	7	8
⋮	⋮	⋮

Quando il bit 12 è OFF i byte saranno sommati come segue: 1+2+3+4....

Quando il bit è ON i byte saranno sommati come segue: 2+3+4....

Tipi di Dati

Quando il bit 14 di C è ON ed il bit 15 è OFF, i dati all'interno della gamma saranno considerati come binari non segnati mentre quando i bit 14 e 15 di C saranno ad ON i dati saranno considerati come binari segnati.

Quando il bit 14 di C è OFF i dati all'interno della gamma saranno considerati in BCD, senza tener conto del bit 15.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure sono stati superati i limiti dell'area DM.)
R_1, R_1+N–1 non sono contenuti nella stessa area.
Il numero di elementi indicato in C non è un valore compreso fra 001 e 999.
Il dato è stato considerato e sommato come se non fosse in BCD pur essendo stato indicato BCD.

EQ: ON quando il risultato è zero.

Esempio

Nell'esempio che segue, i contenuti in BCD di 8 canali fra DM 0000 e DM 0007 sono sommati quando IR 00001 è ON e il risultato è scritto da DM 0010 a DM 0011.

Indirizzi	Istruzioni	Operandi	
00000	LD		00001
00001	@SUM(—)		
		#	0008
		DM	0000
		DM	0010

DM 0000	0001
DM 0001	0002
DM 0002	0003
DM 0003	0004
DM 0004	0005
DM 0005	0006
DM 0006	0007
DM 0007	0008

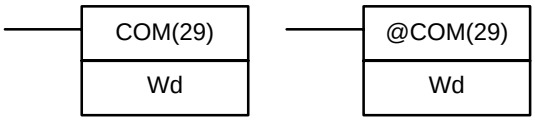
→

DM 0010	0036
DM 0011	0000

7-23 Istruzioni logiche

7-23-1 COMPLEMENT – COM(29)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Wd: Canale di complemento
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per Wd.

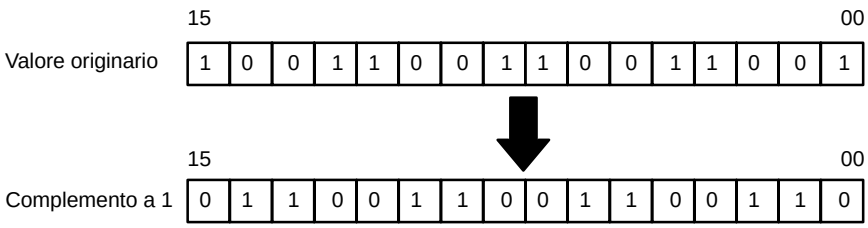
Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione COM(29) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, il valore di ciascun bit del canale Wd viene invertito: se è 0 diventa 1 e se è 1 diventa 0.

Precauzioni

Se viene utilizzata la forma non differenziale COM(29), il complemento di Wd verrà calcolato ad ogni scansione. Utilizzare la forma differenziale (@COM(29)) o combinare COM(29) con le istruzioni DIFU(13) o DIFD(14) per calcolare il complemento solo una volta.

Esempio



Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD o, pur essendo in BCD, non esiste come indirizzo).

EQ: È ON quando il risultato dell'operazione è 0.

7-23-2 LOGICAL AND – ANDW(34)

Simboli diagramma a relè

ANDW(34)
I1
I2
R

@ANDW(34)
I1
I2
R

Aree dati operando

I1: Ingresso 1
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

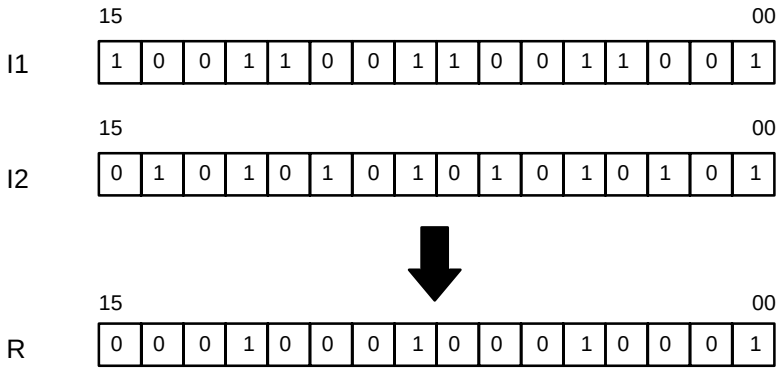
I2: Ingresso 2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

R: Risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione ANDW(34) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, viene eseguita, bit a bit, l'operazione logica di AND tra i canali I1 e I2 e il risultato viene memorizzato nel canale R.

Esempio



Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non èdisponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD o, pur essendo in BCD, non esiste come indirizzo).

EQ: È ON quando il risultato è 0.

7-23-3 LOGICAL OR – ORW(35)

Simboli diagramma a relè

ANDW(34)
I1
I2
R

@ANDW(34)
I1
I2
R

Aree dati operando

I1: Ingresso 1
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

I2: Ingresso 2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

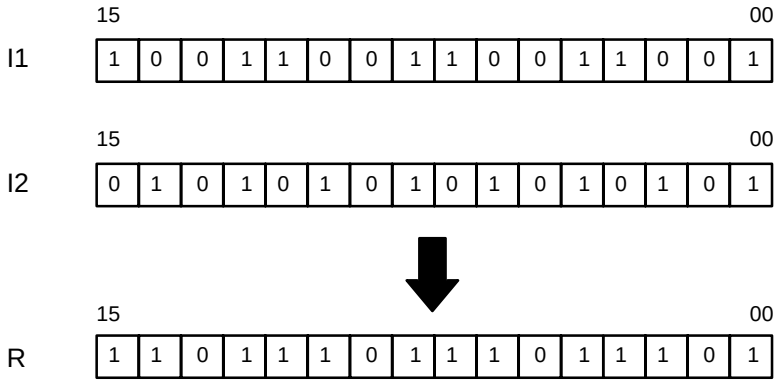
R: Canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione ORW(35) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, viene eseguita, bit a bit,

l'operazione logica di OR tra i canali I1 e I2 e il risultato viene memorizzato nel canale R.

Esempio



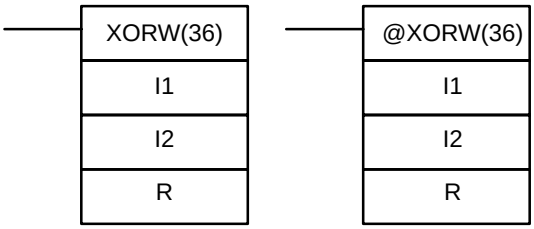
Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD o, pur essendo in BCD, non esiste come indirizzo).

EQ: È ON quando il risultato è 0.

7-23-4 EXCLUSIVE OR – XORW(36)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

I1: Ingresso 1
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
I2: Ingresso 2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R: Canale risultato
IR, AR, DM, HR, LR

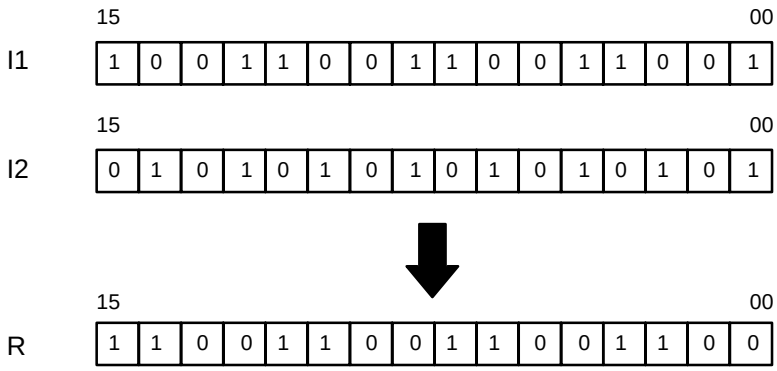
Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione XORW(36) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, viene eseguita, bit a bit, l'operazione logica di OR esclusivo tra i canali I1 e I2. Il risultato viene memorizzato nel canale R.

Esempio



Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD o, pur essendo in BCD, non esiste come indirizzo).

EQ: È ON quando il risultato è 0.

7-23-5 EXCLUSIVE NOR – XNRW(37)

Simboli diagramma a relè

XNRW(37)
I1
I2
R

@XNRW(37)
I1
I2
R

Aree dati operando

I1: Ingresso 1
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

I2: Ingresso 2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

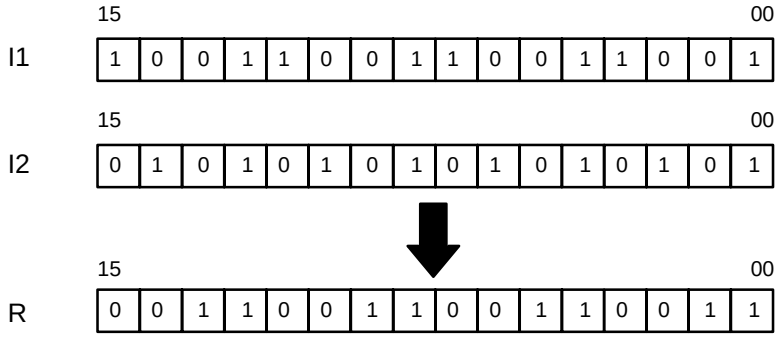
R: Canale risultato
IR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per R.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione XNRW(37) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, viene eseguita, bit a bit, l'operazione logica di OR esclusivo negato tra i canali I1 e I2. Il risultato viene memorizzato nel canale R.



Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD o, pur essendo in BCD, non esiste come indirizzo).

EQ: È ON quando il risultato è 0.

7-24 Istruzioni di incremento/decremento

7-24-1 BCD INCREMENT – INC(38)

Simboli diagramma a relè

INC(38)
Wd

@INC(38)
Wd

Aree dati operando

Wd: Canale di incremento (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, INC(38) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, INC(38) incrementa Wd, senza influenzare CY.

Precauzioni

Se non si usa la forma differenziale, il contenuto di Wd sarà incrementato ad ogni scansione. Utilizzare la forma differenziale (@INC(38)) o le istruzioni DIFU(13) o DIFD(14) se si desidera incrementare Wd solo una volta.

Flag

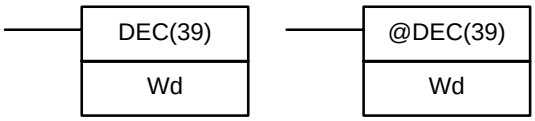
ER: Wd non è in BCD

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato decrementato è 0.

7-24-2 BCD DECREMENT – DEC(39)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

Wd: Canale di decremento (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per Wd.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, DEC(39) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, DEC(39) decrementa Wd, senza influenzare CY. DEC(39) funziona come INC(38) solo che decrementa il valore invece che incrementarlo.

Precauzioni

Il contenuto di Wd verrà decrementato ad ogni scansione se si utilizza la forma non differenziale di DEC(39). Utilizzare la forma differenziale (@DEC(39)) oppure le istruzioni DEC(39) e DIFU(13) o DIFD(14) per decrementare Wd solo una volta.

Flag

ER: Wd non è in BCD

Il canale DM indirizzato indirettamente non esiste (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato decrementato è 0.

7-25 Istruzioni di subroutine

Le subroutine sono in grado di suddividere le attività di controllo complesse in unità di dimensioni ridotte e consentono di utilizzare più volte un determinato set di. Quando il programma principale richiama una subroutine, il controllo viene trasferito alla subroutine e le istruzioni della subroutine vengono eseguite. Le istruzioni all'interno di una subroutine vengono scritte nello stesso modo del codice del programma principale. Al termine dell'esecuzione di tutte le istruzioni di subroutine, il controllo ritorna al programma principale nel punto immediatamente successivo a quello di chiamata della subroutine (salvo indicazioni diverse nella subroutine).

7-25-1 SUBROUTINE ENTER – SBS(91)

Simbolo diagramma a relè

Aree dati identificatore

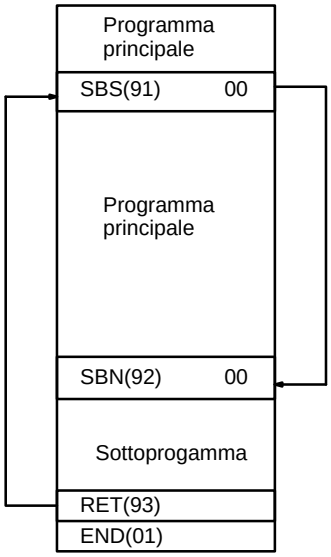
N: Numero di sottoprogramma
000 a 049

Limitazioni

Il numero di sottoprogramma deve essere compreso tra 000 e 049.

Descrizione

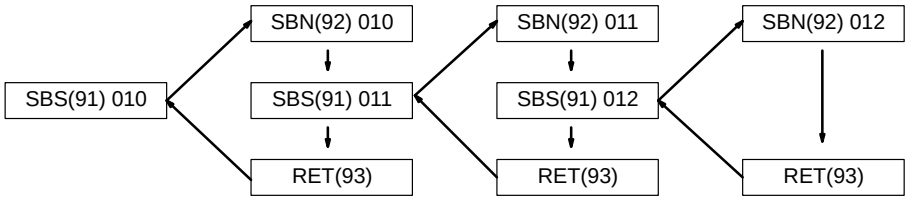
Un sottoprogramma può essere eseguito inserendo SBS(91) N nel programma principale. Il numero N è utilizzato per selezionare il sottoprogramma desiderato. Quando l'istruzione SBS(91) N viene eseguita allora tutte le istruzioni comprese tra SBN(92) N e il primo RET(93) verranno eseguite.
Dopo aver eseguito quest'ultima istruzione il controllo ritorna all'istruzione che segue immediatamente la SBS(91) N.



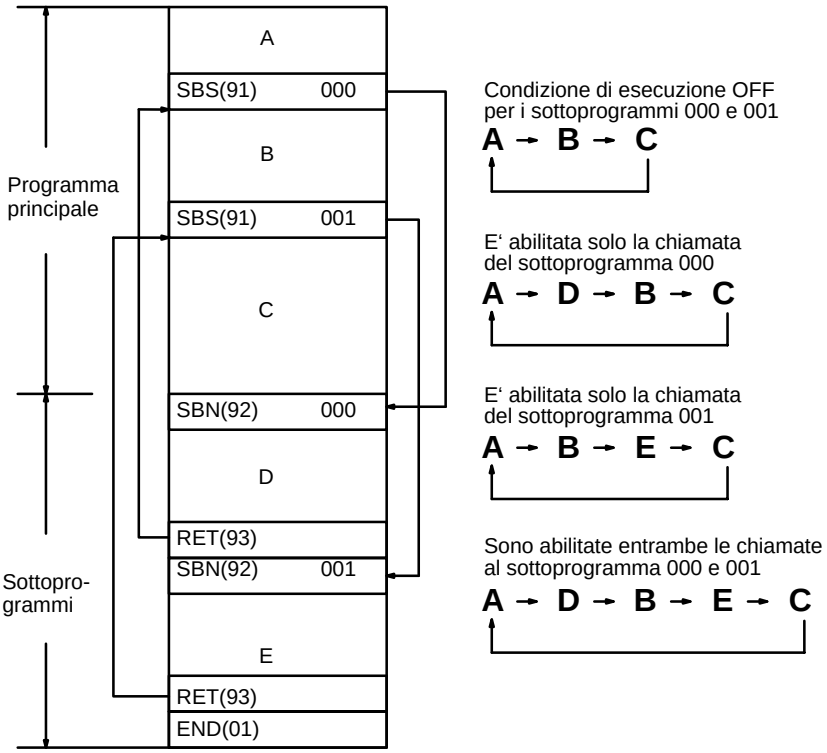
L'istruzione SBS(91) può essere utilizzata più volte nel programma. Ovvero è possibile effettuare una o più chiamate dello stesso sottoprogramma da diversi punti.

Inoltre tale istruzione può essere inserita anch'essa in un sottoprogramma per spostare l'esecuzione di un programma da un sottoprogramma ad un altro. Una volta che il secondo sottoprogramma viene completato, l'esecuzione del programma ritorna al sottoprogramma originario che viene completato prima di restituire il controllo al programma principale. L'annidamento dei sottoprogrammi è possibile fino ad un massimo di 16 livelli. Un sottoprogramma non può richiamare se stesso (per esempio, SBS(91) 000 non può essere programmato all'in-

terno del sottoprogramma definito con SBN(92) 000). La figura seguente esemplifica due livelli di annidamento.



La figura seguente mostra, al variare delle condizioni che abilitano i diversi sottoprogrammi, il flusso di esecuzione delle istruzioni.



Flag

ER: Il sottoprogramma non è definito.

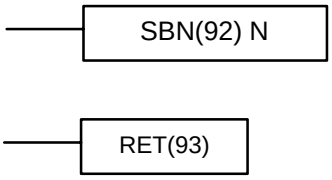
Il sottoprogramma chiama se stesso.

Il sottoprogramma chiamato ha un livello di annidamento superiore a quello consentito.

Attenzione Se il flag di errore ER è ON, l'istruzione SBS(91) non viene eseguita.

7-25-2 SUBROUTINE DEFINE e URN – SBN(92)/RET(93)

Simboli diagramma a relè



Aree dati identificatore

N: Numero sottoprogramma
000 a 049

Limitazioni

Il numero di sottoprogramma deve essere compreso tra 000 e 049.
Ogni numero di sottoprogramma può essere utilizzato in SBN(92) solo una volta.

Descrizione

L'istruzione SBN(92) è utilizzata per indicare l'inizio di un sottoprogramma; l'istruzione RET(93) ne indica invece il termine. Ciascun sottoprogramma è

identificato con un numero, N, di sottoprogramma che è programmato come identificatore per SBN(92). Lo stesso numero identificatore viene utilizzato in tutte le istruzioni SBS(91) che sono utilizzate per le chiamate dei sottoprogrammi (vedere 7-25-1 SUBROUTINE ENTER – SBS(91)). Non è richiesto il numero identificatore con l'istruzione RET(93).

Tutti i sottoprogrammi devono essere scritti al termine del programma principale. Quando uno o più sottoprogrammi vengono codificati, il programma principale verrà eseguito fino alla prima istruzione SBN(92) prima di ritornare all'indirizzo 00000 per l'esecuzione del ciclo successivo. I sottoprogrammi non saranno eseguiti se non vengono richiamati con l'istruzione SBS(91).

L'istruzione END(01) deve essere l'ultima istruzione dell'ultimo sottoprogramma, vale a dire che deve essere l'istruzione imediatamente successiva all'ultima istruzione RET(93). Non è richiesta la presenza dell'istruzione END in nessun altro punto del programma.

Precauzioni

Se inavvertitamente viene scritta l'istruzione SBN(92) all'interno del programma "principale" allora la parte che segue l'istruzione SBN(92) viene considerata come facente parte di un sottoprogramma. Le istruzioni del programma "principale" che seguono tale SBN(92) non verranno mai eseguite.

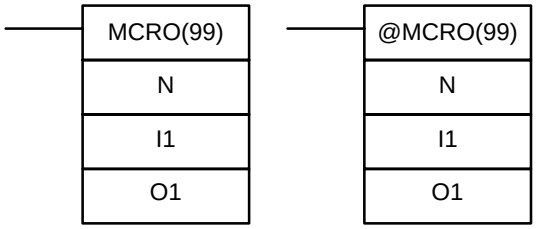
Se le istruzioni DIFU(13) o DIFU(14) sono utilizzate all'interno di un sottoprogramma allora il rispettivo contatto non andrà ad OFF fino alla successiva riesecuzione del sottoprogramma: quindi tale contatto può rimanere ad ON per più di una scansione (manifestamente in contrasto con lo scopo delle due istruzioni suddette).

Flag

Nessun flag viene influenzato direttamente da queste istruzioni.

7-25-3 MACRO – MCRO(99)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero di subroutine	
000 a 127	
I1:Primo canale in ingresso	
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR	
O1: Primo canale in uscita	
IR, SR, AR, DM, HR, LR	

Limitazioni

Il numero di sottoprogramma deve essere compreso tra 000 e 049.

Se si utilizza un indirizzo DM per O1, O1 a O1+3, è necessario che si tratti di un indirizzo DM di lettura/scrittura.

Descrizione

L'istruzione MACRO consente di sostituire, con una singola subroutine, più subroutine che hanno una identica struttura ma operandi diversi. Ci sono quattro canali di ingresso da IR 232 fino a IR 235 e 4 canali di uscita, da IR 236 a IR 239, assegnati all'istruzione MCRO(99). Questi otto canali sono utilizzati nella subroutine e prelevano il contenuto dei canali da I1 a I1+3 e da O1 a O1+3 quando viene eseguita la subroutine.

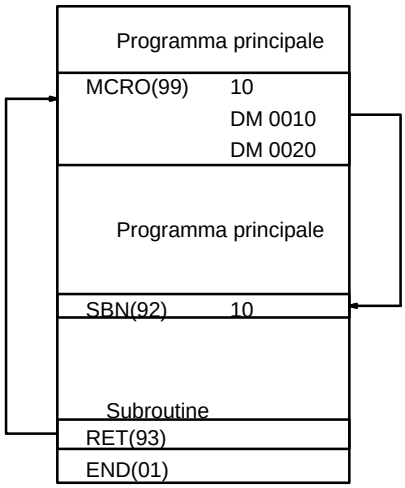
MCRO(99) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, MCRO(99) copia i contenuti da I1 ad I1+3 in IR 232 – IR 235 e copia i contenuti da O1 a O1+3 in IR 236 – IR 239, quindi, chiama ed esegue la subroutine specificata in N. Quando la subroutine è completata, i contenuti di IR 236 – IR 239 sono poi ritrasferiti a O1 – O1+3 prima che MCRO(99) sia completata.

Nota Per ulteriori informazioni su MCRO(99), fare riferimento a pagina 143.

Esempio

In questo esempio, i contenuti di DM 0010 – DM 0013 sono copiati in IR 232 – IR 235, i contenuti di DM 0020 – DM 0023 sono copiati in IR 236 – IR 239 e viene

chiamata ed eseguita la subroutine 10. Quando la subroutine è completata, i contenuti di IR 236 – IR 239 sono copiati in DM 0020 – DM 0023.



Flag

ER: Non esiste nessuna subroutine con il numero indicato.

Un operando ha superato i confini dell'area dati.

Il canale DM, indirizzato in modo indiretto non esiste (il contenuto del canale *DM non è BCD oppure sono stati superati i confini dell'area DM).

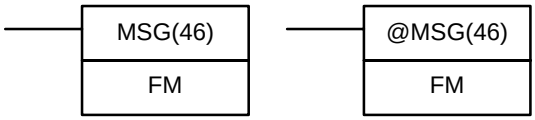
Una subroutine chiama se stessa.

È stata chiamata una subroutine già in esecuzione.

7-26 Istruzioni speciali

7-26-1 MESSAGE DISPLAY – MSG(46)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

FM: Primo canale messaggi
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

I DM da 6649 a 6655 non possono essere usati per FM.

Descrizione

L'istruzione MSG(46) legge una sequenza di codici ASCII memorizzati in 8 canali consecutivi (FM...FM+7) e visualizza i rispettivi caratteri sul display della Console di Programmazione. Ogni carattere occupa un byte, quindi la lunghezza del messaggio è di 16 caratteri. L'*Appendice G* riporta l'elenco di tutti i codici ASCII. I caratteri giapponesi katakana sono compresi in questo codice.

Il codice ASCII 0D esadecimale indica la fine del messaggio. La CPU quando incontra questo delimitatore interrompe la lettura degli eventuali caratteri successivi. I restanti canali possono essere utilizzati per altri scopi.

Priorità e accodamento dei messaggi

Si possono accodare, in memoria, al massimo tre messaggi. L'ordine in cui sono memorizzati nel buffer determina l'ordine in cui verranno visualizzati: il primo memorizzato è anche il primo visualizzato. Se all'interno della stessa scansione vengono eseguite più di tre MSG(46) allora la priorità di visualizzazione dei messaggi è la seguente:

LR > IR > HR > AR > TC > DM

All'interno della stessa area, i messaggi con i valori inferiori di indirizzo avranno priorità più alta.

Fra i messaggi indirizzati in modo indiretto (*DM), quelli con indirizzo DM inferiore avranno priorità più alta.

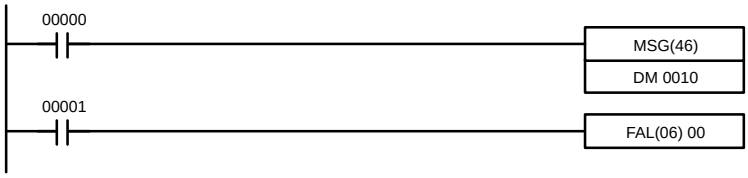
Cancellazione dei messaggi Per cancellare i messaggi, eseguire FAL(06) 00 oppure utilizzare la Console di Programmazione o il Support Software.

Se durante la visualizzazione i dati del messaggio cambiano, cambia anche la visualizzazione.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del *DM non è in BCD oppure non è compreso nell'area DM).

Esempio L'esempio che segue mostra cosa appare sul display quando il contatto 0000 è ON ed il contatto 0001 è OFF. Se il contatto 0001 va a ON il messaggio viene cancellato.



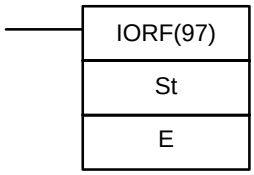
Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	MSG(46)	
		DM 0010
00002	LD	00001
00003	FAL(06)	00

Contenuto DM					Equivalente ASCII	
DM 0010	4	1	4	2	A	B
DM 0011	4	3	4	4	C	D
DM 0012	4	5	4	6	E	F
DM 0013	4	7	4	8	G	H
DM 0014	4	9	4	A	I	J
DM 0015	4	B	4	C	K	L
DM 0016	4	D	4	E	M	N
DM 0017	4	F	5	0	O	P

MSG
ABCDEFGHIJKLMNOP

7-26-2 I/O REFRESH – IORF(97)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

St: Canale iniziale
Da IR 000 a IR 119

E: Canale finale
Da IR 000 a IR 119

Nota Questa istruzione non è supportata dai PLC SRM1(-V2).

Limitazioni **St deve essere inferiore o uguale a E.**

Descrizione Per eseguire il refresh dei canali I/O, specificare semplicemente il canale iniziale (St) ed il canale finale (E) dei canali I/O su cui eseguire il refresh. Quando la condizione di esecuzione per IORF(97) è ON, su tutti i canali che si trovano tra St ed E viene eseguito il refresh. Si tratta di una operazione aggiuntiva rispetto al refresh degli I/O normale effettuato durante la scansione del modulo CPU.

(Se St>E, IORF(97) verrà trattato come NOP(00)).

Normalmente, il refresh di I/O viene eseguito solo una volta per ciclo alla fine dell'esecuzione del programma, ma l'istruzione IORF(97) può essere utilizzata per il refresh dei canali di I/O immediatamente durante l'esecuzione del programma.

⚠ Attenzione Anche se IORF(97) può essere utilizzata nelle subroutine ad interrupt, è necessario prestare attenzione all'intervallo tra le esecuzioni di IORF(97). Se IORF(97) viene eseguita troppo frequentemente, si può verificare un errore irreversibile del sistema (FALS 9F) che arresta il funzionamento. L'intervallo tra le esecuzioni di IORF(97) deve essere di circa 1,3 ms + il tempo totale di esecuzione della subroutine a interrupt.

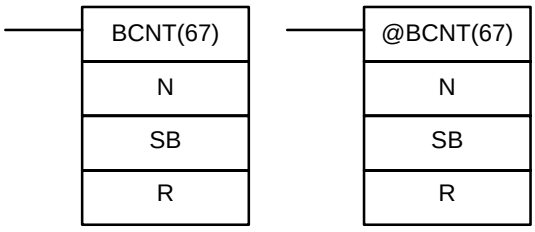
Flag

ER: St o E non sono compresi nel range consentito (IR 000 a IR 019).
St è superiore a E. (Se St>E, IORF(97) verrà trattato come NOP(00).)

Flag Nessun flag viene influenzato da questa istruzione.

7-26-3 BIT COUNTER – BCNT(67)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero di canali (BCD)
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
SB: Canale di origine iniziale
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
R: Canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

Nota BCNT(67) è un'istruzione estesa per i CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2). Il codice di funzione 67 è l'impostazione predefinita ma, se si desidera, può essere modificata.

Limitazioni

N non può essere 0.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per R.

Descrizione Quando la condizione di esecuzione è OFF, BCNT(67) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, BCNT(67) conta il numero totale dei bit che si trovano ON in tutti i canali tra SB ed SB + (N – 1) e pone il risultato in D.

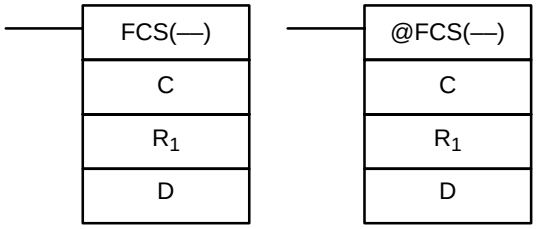
Flag

ER: N non è in BCD, oppure N è zero; SB ed SB + (N – 1) non sono nella stessa area dati.
Un indirizzo DM viene utilizzato per SB, ma i canali da SB a SB+(N–1) non si trovano tutti nell'area DM di lettura/scrittura.
Il canale DM indirizzato indirettamente non è disponibile (il contenuto del canale *DM non è in BCD, oppure è stato superato il confine dell'area DM).

EQ: ON quando il risultato è 0.

7-26-4 FRAME CHECKSUM – FCS(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C: Dati di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #
R_1: Primo canale della gamma
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni Questa istruzione è disponibile solo **solo nei CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)**.

I tre digit più a destra di C devono essere BCD e compresi fra 001 e 999.

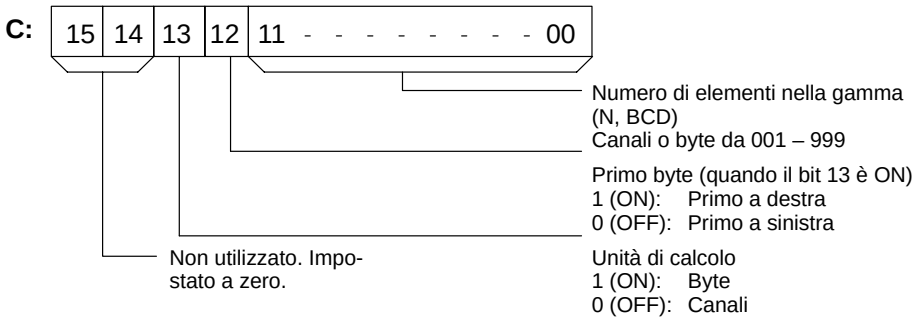
I DM da 6144 a 6655 non possono essere usati per D.

Descrizione

FCS(—) può essere usata per rilevare errori durante il trasferimento dati fra le porte di comunicazione.

FCS(—) non viene eseguita quando la condizione di esecuzione è OFF. Quando la condizione di esecuzione è ON, FCS(—) calcola l'FCS di controllo dei dati indicati eseguendo un OR esclusivo o dei contenuti dei canali da R_1 a R_1+N–1 oppure dei byte dei canali da R_1 a R_1+N–1. Il valore della somma di controllo del frame (esadecimale) è poi convertito in ASCII e inviato ai canali di destinazione (D, D+1).

La funzione dei bit di C è illustrata nel diagramma che segue e spiegata in dettaglio successivamente.



Numero di elementi della tabella

Il numero degli elementi della tabella (N) è contenuto nelle prime tre cifre a destra di C, che deve essere BCD e compreso fra 001 e 999.

Unità di calcolo

Se il bit 13 è OFF la somma di controllo sarà calcolata sui canali, mentre se il bit 13 è ON la somma di controllo sarà calcolata sui byte.

Se sono indicati i byte, la tabella potrà iniziare con il primo byte a sinistra o con il primo byte a destra di R_1. Il primo byte a sinistra di R_1 non verrà considerato se il bit 12 è ad ON.

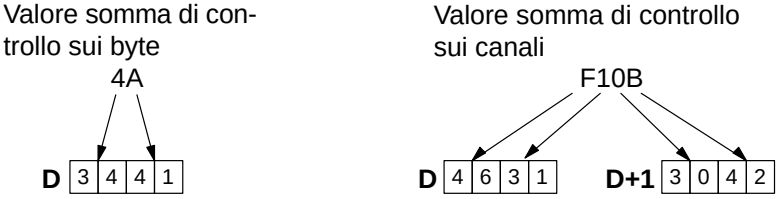
	MSB	LSB
R_1	1	2
R_1+1	3	4
R_1+2	5	6
R_1+3	7	8
⋮	⋮	⋮

Quando il bit 12 è OFF l'operazione di OR sarà applicata sui byte nell'ordine: 1, 2, 3, 4, ...

Quando il bit 12 è ON l'operazione di OR sarà applicata nell'ordine: 2, 3, 4, 5, ...

Conversione in ASCII

Il calcolo di controllo sui byte produce un valore esadecimale di 2 cifre che viene convertito nell'equivalente valore di 4 cifre ASCII. Il calcolo di controllo sui canali produce un valore esadecimale di 4 cifre che viene convertito nell'equivalente valore di 8 cifre ASCII, come illustrato di seguito.



Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non esiste (il contenuto del canale *DM non è BCD oppure sono stati superati i confini dell'area DM).

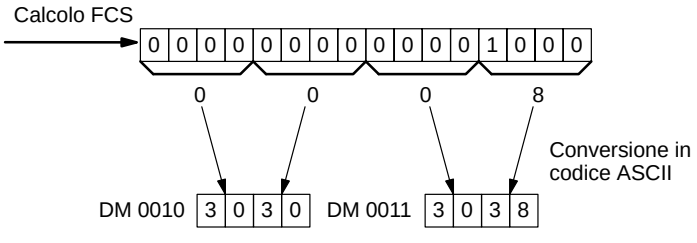
Il numero di elementi non è compreso fra 001 e 999 in BCD.

Esempio

Quando, nell'esempio che segue, IR 00000 è ON, la somma di controllo (0008) viene calcolata per gli 8 canali dell'area DM 0000 – DM 0007 e l'equivalente valore in codice ASCII (30 30 30 38) viene registrato nell'area DM 0010 – DM 0011.

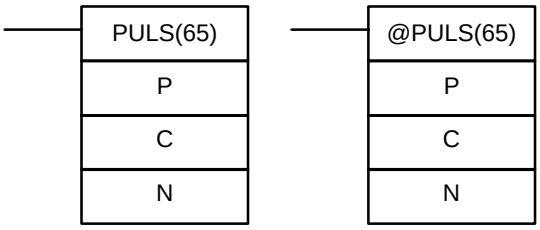
Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	@FCS(—)	
		# 0008
		DM 0000
		DM 0010

DM 0000	0001
DM 0001	0002
DM 0002	0003
DM 0003	0004
DM 0004	0005
DM 0005	0006
DM 0006	0007
DM 0007	0008



7-26-5 SET PULSES – PULS(65)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Identificatore porta
000 a 010

C: Dati di controllo
000 o 001

N: Numero di impulsi
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione viene supportata solo nei PLC CPM1A e CPM2A/CPM2C con uscite a transistor.

N ed N+1 devono trovarsi nella stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per N.

Descrizione

PULS(65) è utilizzata per impostare il numero di parametri per le uscite a treno di impulsi che vengono avviati successivamente nel programma mediante l'esecuzione delle istruzioni SPED(64) o ACC(—). Il numero di impulsi impostati con PULS(65) sranno emessi in modalità indipendente.

Il numero di impulsi non può essere modificato durante l'emissione degli impulsi. In generale, PULS(65) deve essere eseguita solo quando occorre impostare il numero di impulsi. Utilizzare la variazione differenziale (@PULS(65)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo.

Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-5 Funzioni uscita impulsiva*.

Identificatore porta (P)

L'identificatore della porta indica la posizione dell'uscita impulsiva. I parametri impostati attraverso C e N verranno applicati alla istruzione SPED(64) o ACC(—) successiva in cui viene specificata la stessa posizione di uscita della porta.

P	Posizione(i) uscita impulsiva
000	Uscita impulsiva monofase 0 senza accelerazione o decelerazione (uscita 01000) oppure uscita impulsiva monofase 0 con accelerazione e decelerazione trapezioidale (uscite 01000 e 01001)
010	Uscita impulsiva monofase 1 senza accelerazione o decelerazione (uscita 01001) Questa impostazione viene supportata solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Dati di controllo (C)

I dati di controllo determinano il tipo di impulsi (relativi o assoluti).

C	Tipo di impulsi
000	Caratteristica impulsi relativi
001	Caratteristica impulsi assoluti (valida solo quando viene utilizzato il sistema di coordinate assolute). Questa impostazione viene supportata solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Numero di impulsi in uscita (N+1 e N)

N+1 e N includono il numero BCD di 8 digit relativo all'impostazione degli impulsi in uscita per le uscite impulsive in modalità indipendente. Il numero di impulsi in uscita può essere compreso tra –16777215 e 16777215. Il bit 15 di N+1 è un bit di segno per cui il numero è negativo se il bit 15 si trova su ON, positivo se il bit 15 si trova su OFF.

Positivo: 0 a +16777215 (0000 0000 a 1677 7215)
Negativo: –16777215 a 0 (9677 7215 a 8000 0000)

N+1 include i primi 4 digit a sinistra e N i primi 4 digit a destra.

Numero di impulsi di movimento

Il numero di impulsi di movimento dipende dagli impulsi in uscita (N+1 e N) e dal tipo di impulsi (C).

Sistema coordinate	Impulsi id movimento
Relativo	Numero di impulsi di movimento = Numero di impulsi in uscita
Assoluto	Tipo di impulsi: Relativo (C=000) Numero di impulsi di movimento = Numero di impulsi in uscita Tipo di impulsi: Assoluto (C=001, solo per CPM2A/CPM2C) Numero di impulsi di movimento = Numero di uscite a impulsi – PV

Dopo l'esecuzione di PULS(65), il numero calcolato di impulsi di movimento non verrà modificato anche se INI(61) viene eseguita per cambiare il PV dell'uscita impulsiva.

Tuttavia, è possibile specificare una caratteristica che determina il movimento fuori dal range PV consentito (–16777215 a 16777215).

Se il numero calcolato di impulsi di movimento è uguale a 0, PULS(65) non verrà eseguita e si verificherà un errore (SR 25503 ON).

Quando l'uscita impulsiva è operativa in modalità indipendente senza accelerazione o decelerazione e il numero di impulsi di movimento è negativo, verrà utilizzato il valore assoluto del numero di impulsi di movimento (ad esempio, se il numero di impulsi di movimento è –500, verrà utilizzato un valore di 500).

Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

P non è 000 o 010.

C non è 000 o 001. (C non può essere impostato su 001 quando vengono utilizzate le coordinate relative).

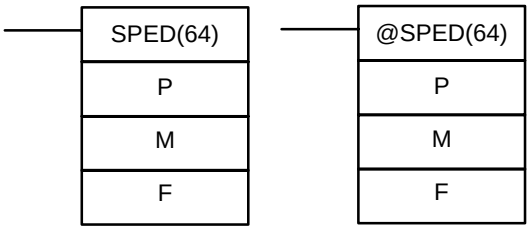
Il numero di impulsi in uscita non è compreso tra –16777215 e 16777215.

PULS(65) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

Al termine dell'esecuzione di PULS(65), il valore assoluto del numero di impulsi in movimento non è compreso tra 1 e 16777215.

7-26-6 SPEED OUTPUT– SPED(64)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Indicatore della porta
001 o 010

M: Modalità di uscita
000 o 001

F: Frequenza finale
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione viene supportata solo dai PLC CPM1A e CPM2A/CPM2C con uscita a transistor.

Nei CPM1A: F deve essere BCD, #0000 oppure da #0002 a #0200.
Nei CPM2A/CPM2C: F deve essere BCD, #0000 oppure da #0001 a #1000.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per F.

Descrizione

SPED(64) viene utilizzata per impostare la frequenza di impulsi in uscita e avviare l'uscita impulsiva dal bit di uscita specificato. Quando la condizione di esecuzione si trova su OFF, SPED(64) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, SPED(64) imposta la frequenza di impulsi F per il bit di uscita specificato mediante P. M determina la modalità di uscita.

In generale, SPED(64) deve essere eseguita solo quando è necessario impostare la frequenza. Utilizzare la variazione differenziale (@SPED(64)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo.

Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-5 Fuzioni uscita impulsiva*.

Identificatore porta (P)
L'identificatore della porta indica il bit di uscita per l'emissione degli impulsi.

P	Posizione(i) uscita impulsiva
000	Uscita impulsiva monofase 0 senza accelerazione o decelerazione (uscita 01000)
010	Uscita impulsiva monofase 1 senza accelerazione o decelerazione (uscita 01001) Questa impostazione viene supportata solo dai PLC CPM2A/CPM2C.

Modalità di uscita (M)
Il valore di M determina la modalità di uscita.

M	Tipo di impulsi
000	Modalità indipendente
001	Modalità continua

Il funzionamento in modalità indipendente e modalità continua viene descritto di seguito.

Frequenza finale (F)
Il valore BCD 4 digit di F imposta la frequenza di impulsi in unità di 10 Hz, come indicato di seguito. Impostando F su 0000 verrà arrestata l'uscita impulsiva dal bit di uscita specificato.

PLC	Possibili valori di F
CPM1A	0000 (arresta l'uscita impulsiva) oppure da 0002 a 0200 (20 Hz a 2 kHz)
CPM2A/CPM2C	0000 (arresta l'uscita impulsiva) oppure da 0001 a 1000 (10 Hz a 10 kHz)

Funzionamento generale

L'uscita impulsiva attivata tramite SPED(64) continua il funzionamento finché non si verifica una delle condizioni riportate di seguito:

1, 2, 3... 1. L'istruzione INI(61) viene eseguita con C=003.

2. In modalità indipendente, viene raggiunto il numero di impulsi in uscita specificato tramite PULS(65). (Eseguire PULS(65) prima di SPED(64)).
3. L'istruzione SPED(64) viene eseguita nuovamente con la frequenza finale F impostata su #0000.
4. Il PLC viene commutato in modalità PROGRAM.

Gli impulsi possono essere emessi in modo simultaneo e indipendente da due bit di uscita.

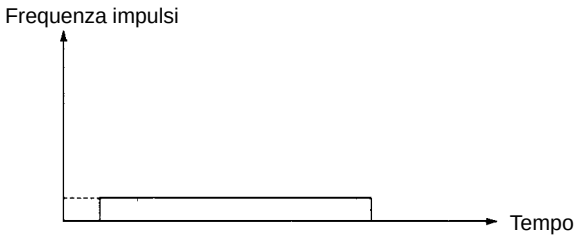
Durante l'emissione degli impulsi in modalità indipendente, specificare prima il numero di impulsi mediante l'esecuzione di PULS(65). Il numero di impulsi in uscita deve essere specificato ogni qual volta viene arrestata l'uscita impulsiva.

Quando gli impulsi sono già stati emessi dal bit di uscita specificato mediante ACC(—) o PWM(—), la frequenza non può essere modificata con SPED(65). Se SPED(64) viene eseguita ugualmente, si verificherà un errore e SR 25503 passerà su ON.

Funzionamento in modalità indipendente

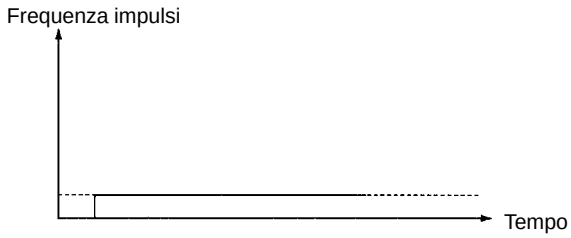
In modalità indipendente verrà emesso solo il numero di impulsi in uscita impostati mediante PULS(65). Il numero di impulsi in uscita deve essere specificato eseguendo l'istruzione PULS(65) prima di SPED(64). (Se il numero di impulsi in uscita non viene prima specificato, gli impulsi non verranno emessi).

Quando il numero calcolato di impulsi in movimento è negativo, verrà utilizzato il valore assoluto del numero di impulsi in movimento. (Ad esempio, se il numero di impulsi in movimento è –500, verrà utilizzato un valore di 500).



Funzionamento in modalità continua

In modalità continua, l'emissione a tempo indeterminato degli impulsi viene arrestata eseguendo INI(61) con C=003, eseguendo nuovamente SPED(64) con F=0000 oppure commutando il PLC in modalità PROGRAM.



Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

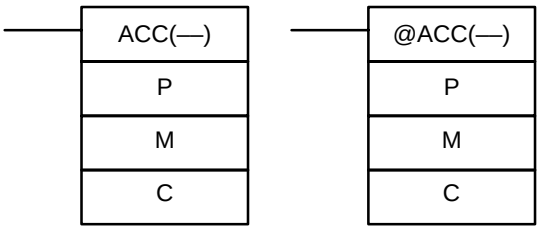
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

P non è 000 o 010, M non è 000 o 001 oppure F non è compreso tra 0000 e 1000.

SPED(64) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

7-26-7 ACCELERATION CONTROL – ACC(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Porta identificatore
000

M: Indicatore modalità
000, 002 o da 010 a 013

C: Primo canale di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei CPM2A/CPM2C.

P deve essere 000 e M deve essere 000 o 002 oppure compreso tra 010 e 013.

C a C+3 devono appartenere alla stessa area di dati.

Descrizione

ACC(—) viene utilizzata per specificare la velocità di accelerazione/decelerazione ed avviare l'uscita impulsiva per una uscita impulsiva con accelerazione e decelerazione trapezioidale.

In generale, ACC(—) deve essere eseguita solo quando è necessario impostare la velocità di accelerazione/decelerazione. Utilizzare la variazione differenziale (@ACC(—)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo.

Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-5 Funzioni uscita impulsiva*.

Identificatore porta (P)
È necessario impostare l'identificatore della porta sempre su 000. L'impostazione 000 specifica l'uscita impulsiva monofase 0 con accelerazione e decelerazione trapezioidale.

Indicatore modalità (M)
Il valore di M determina la modalità di uscita.

M	Modalità	Note
000	Modalità indipendente e modalità di uscita impulsiva bidirezionale	---
002	Modalità indipendente e modalità di uscita impulsi e direzione	---
010	CW (modalità continua e modalità di uscita impulsiva bidirezionale)	CW: Senso orario CCW: Senso antiorario
011	CCW (modalità continua e modalità di uscita impulsiva bidirezionale)	
012	CW (modalità continua e modalità di uscita impulsi e direzione)	
013	CCW (modalità continua e modalità di uscita impulsi e direzione)	

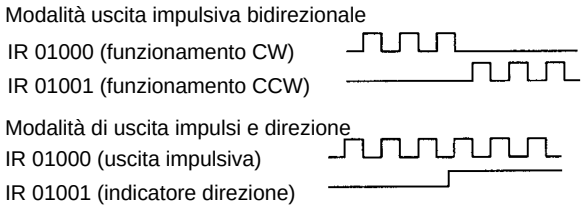
In modalità independente la direnzione di uscita viene impostata quando viene eseguita PULS(65).

Canali di controllo (C, C+1 e C+2)
I 3 canali di controllo indicano la velocità di accelerazione, la frequenza finale e la velocità di decelerazione. (Le frequenze vengono impostate in multipli di 10 Hz).

Canale	Funzione
C	Il contenuto di C determina la velocità di accelerazione. Durante l'accelerazione, la frequenza in uscita viene aumentata della quantità impostata in C ogni 10 ms. C deve essere BCD da 0001 a 1000 (da 10 Hz a 10 kHz).
C+1	Il contenuto di C+1 specifica la frequenza finale. C+1 deve essere BCD da 0001 a 1000 (10 Hz a 10 kHz).
C+2	Il contenuto di C+2 determina la velocità di decelerazione. Durante la decelerazione, la frequenza di uscita viene ridotta della quantità impostata in C+2 ogni 10 ms. C deve essere BCD da 0001 a 1000 (da 10 Hz a 10 kHz).

Funzionamento generale

Per le uscite impulsive controllate mediante ACC(—), sono necessari due bit di uscita.



L'uscita impulsiva si attiva quando viene eseguita l'istruzione ACC(—) e la frequenza in uscita viene aumentata ogni 10 ms della quantità specificata nel canale di controllo C. Quando viene raggiunta la frequenza finale (specificata in C+1), l'accelerazione viene interrotta e l'uscita impulsiva continua a frequenza costante.

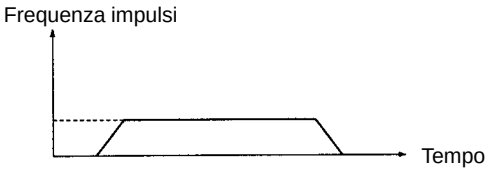
Quando l'uscita impulsiva funziona con accelerezione e decelerazione trapezioidali, l'uscita impulsiva può essere arrestata con uno dei metodi riportati di seguito.

1, 2, 3...

1. Eseguire l'istruzione INI(61) con C=003. (Arresto immediato).
2. In modalità indipendente viene raggiunto il numero di impulsi in uscita specificati mediante PULS(65). (Decelerazione fino all'arresto).
3. ACC(—) viene eseguita con la frequenza finale (in C+1) impostata su 0000.
   a) Quando l'emissione degli impulsi avviene in modalità indipendente, l'uscita decelera fino all'arresto con la velocità di decelerazione impostata sull'attivazione dell'uscita impulsiva.
   b) Quando l'emissione degli impulsi avviene in modalità continua, l'uscita decelera fino all'arresto alla velocità di decelerazione specificata.
4. Commutare il PLC in modalità PROGRAM. (Arresto immediato).

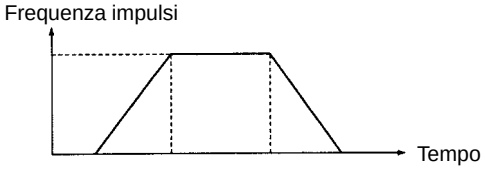
Funzionamento in modalità indipendente

In modalità indipendente verrà emesso solo il numero di impulsi in uscita impostati mediante PULS(65). Il numero di impulsi in uscita deve essere specificato eseguendo l'istruzione PULS(65) prima di ACC(—). (Se il numero di impulsi in uscita non viene prima specificato, gli impulsi non verranno emessi).



Il numero di impulsi in uscita deve essere specificato nuovamente con PULS(65) ogni qual volta viene arrestata l'uscita impulsiva.

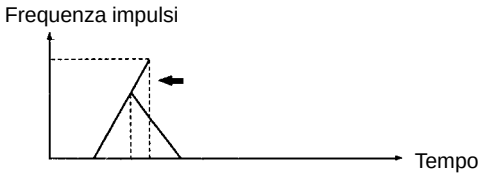
In modalità indipendente l'uscita impulsiva inizia la decelerazione nel punto determinato dal numero preimpostato di impulsi in uscita e dalla velocità di accelerazione/decelerazione. L'uscita impulsiva si arresta quando viene emesso il numero preimpostato di impulsi in uscita.



(Il numero di impulsi in uscita viene emesso sempre con prescisione)

Se il numero di impulsi in uscita richiesto per l'accelerazione e la decelerazione (tempo per ottenere la frequenza finale × la frequenza finale) supera il numero preimpostato di impulsi, l'accelerazione e la decelerazione verranno legger-

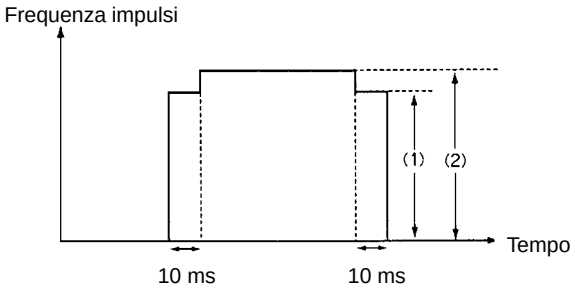
mente ridotte mentre l'uscita impulsiva risulterà triangolare invece che trapezioidale.



(Il numero di impulsi in uscita viene emesso sempre con precisione)

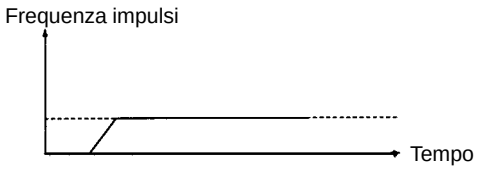
Se si impostano una velocità di accelerazione/decelerazione elevata e un numero ridotto di impulsi in uscita, non verrà generata alcuna accelerazione/decelerazione effettiva. (L'uscita impulsiva funzionerà a velocità costante).

Se il valore ricavato dalla frequenza finale ÷ velocità di accelerazione/decelerazione non è un valore intero, le velocità di accelerazione/decelerazione specificate verranno aumentate o diminuite. Nell'esempio riportato di seguito, il tempo di accelerazione e decelerazione è pari a 10 ms in cui (1) corrisponde alla velocità di accelerazione/decelerazione e (2) alla frequenza finale.



Funzionamento in modalità continua

In modalità continua, l'emissione a tempo indeterminato degli impulsi viene arrestata eseguendo INI(61) con C=003, eseguendo nuovamente ACC(—) con la frequenza finale (in C+1) impostata su 0000 oppure commutando il PLC in modalità PROGRAM.



Quando si esegue l'istruzione ACC(—) dopo che gli impulsi con accelerazione/decelerazione trapezioidale sono stati già emessi, si verificano le condizioni riportate di seguito.

- Se viene eseguita quando l'uscita impulsiva è in fase di accelerazione o decelerazione, ACC(—) non sarà effettiva.
- Quando si esegue ACC(—) durante l'emissione di impulsi in modalità continua, la frequenza può essere sostituita da una nuova frequenza finale (0001 a 1000: 10 Hz a 10 kHz) con le velocità di accelerazione/decelerazione impostate.
- Se l'emissione degli impulsi avviene in modalità indipendente, è possibile decelerare l'uscita impulsiva fino all'arresto eseguendo l'istruzione ACC(—) con la frequenza finale (in C+1) impostata su 0000. Le velocità di accelerazione/decelerazione e il numero di impulsi in uscita non verranno controllati o modificati.
- L'istruzione ACC(—) non è effettiva quando gli impulsi vengono emessi mediante una delle istruzioni riportate di seguito. (L'uscita impulsiva continua senza modifiche).

  Impulsi emessi dall'uscita 01000 mediante SPED(64).
  Impulsi emessi dall'uscita 01001 mediante SPED(64).
  Impulsi emessi dall'uscita 01000 mediante PWM(—).
  Impulsi emessi dall'uscita 01001 mediante PWM(—).

Nota Prima di eseguire l'istruzione ACC(—), è necessario controllare lo stato dell'uscita impulsiva.

Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

P non è 000.

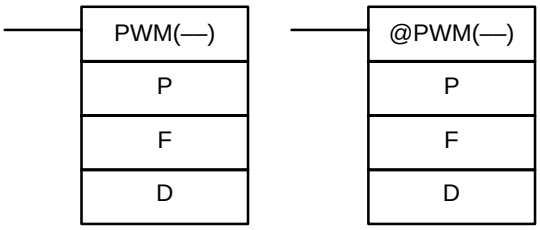
M non è 000, 002 oppure non è compreso tra 010 e 013. (L'indicatore di modalità viene letto solo all'attivazione dell'uscita impulsiva).

ACC(—) viene eseguita per un bit da cui sono stati già emessi impulsi mediante PWM(—) o SPED(64).

ACC(—) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

7-26-8 PULSE WITH VARIABLE DUTY RATIO – PWM(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P: Identificatore
000 o 010

F: Frequenza
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

D: Rapporto lavoro utile
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei CPM2A/CPM2C.

P deve essere 000 o 010, F deve essere BCD compreso tra 0001 e 9999 e D deve essere BCD compreso tra 0001 e 0100.

Descrizione

PWM(—) viene utilizzata per l'emissione di impulsi con Duty Cycle specificato dal bit di uscita indicato. L'uscita impulsiva continua finché l'istruzione PWM(—) non viene eseguita nuovamente con un diverso Duty Cycle, INI(61) non viene eseguita con C=003 oppure il PLC non viene commutato in modalità PROGRAM.

In generale, PWM(—) deve essere eseguita solo quando è necessario avviare l'uscita impulsiva. Utilizzare la variazione differenziale (@PWM(—)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo.

Gli impulsi con Duty Cycle variabile possono essere emessi in modo simultaneo e indipendente da due bit di uscita.

Quando gli impulsi con Duty Cycle variabile vengono emessi da un bit di uscita e l'istruzione PWM(—) viene eseguita nuovamente per quel bit con un Duty Cycle diverso, gli impulsi continuano ad essere emessi con il nuovo Duty Cycle. La frequenza non può essere modificata.

Se gli impulsi sono stati già emessi dal bit in oggetto mediante SPED(64) o ACC(—), l'istruzione PWM(—) non può essere eseguita per un bit di uscita. Se PWM(—) viene eseguita ugualmente, si verificherà un errore e SR 25503 passerà su ON.

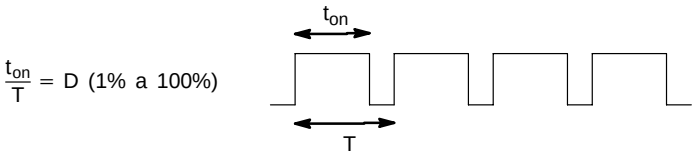
Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-5 Funzioni uscita impulsiva*.

Identificatore porta (P)
L'identificatore della porta indica il bit di uscita da cui verranno emessi gli impulsi.

P	Posizione(i) uscita impulsiva
000	Uscita impulsiva con Duty Cycle variabile 0 (uscita 01000)
010	Uscita impulsiva con Duty Cycle variabile 1 (uscita 01001)

Frequenza (F)
Il valore BCD 4 digit di F imposta la frequenza di impulsi in unità di 0,1 Hz. La frequenza può essere impostata tra 0001 e 9999 (0,1 a 9999 Hz).

Duty Cycle (D)
Il valore BCD 4 digit di D specifica il Duty Cycle dell'uscita impulsiva, ad esempio, la percentuale di tempo in cui l'uscita si trova su ON. Il Duty Cycle può essere impostato tra 0001 e 0100 (1% a 100%). Il Duty Cycle è 75% nella figura riportata di seguito.



Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

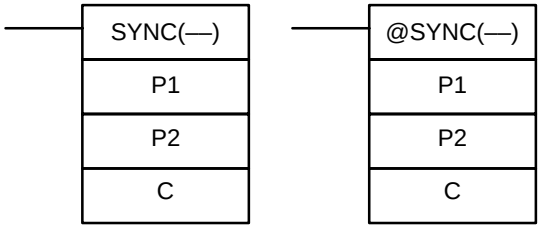
P non è 000 o 010, F non è BCD compreso tra 0001 e 9999 oppure D non è BCD compreso tra 0001 e 0100. (L'impostazione della frequenza viene letta solo all'attivazione dell'uscita impulsiva).

ACC(—) viene eseguita per un bit da cui sono stati già emessi impulsi mediante ACC(—) o SPED(64).

PWM(—) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

7-26-9 SYNCHRONIZED PULSE CONTROL – SYNC(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

P1: Identificatore porta di ingresso
000
P2: Identificatore porta di uscita
000 o 010
C: Fattore di scala
IR, SR, AR, DM, HR, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei CPM2A/CPM2C.

P1 deve essere 000 e P2 deve essere 000 o 010.

Descrizione

SYNC(—) assume la frequenza degli impulsi in ingresso ricevuti attraverso gli ingressi del contatore veloce, la moltiplica per un fattore di scala fisso ed emette gli impulsi dal bit di uscita specificato alla frequenza ricavata.

Frequenza di uscita = Frequenza di ingresso × Fattore di scala/100

In generale, l'istruzione SYNC(—) deve essere eseguita solo quando è necessario impostare il controllo dell'uscita impulsiva sincronizzata. Utilizzare la va-

riazione differenziale (@SYNC(—)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo.

Nota Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *2-5 Funzioni uscita impulsiva*.

Identificatore porta di ingresso (P1)
Impostare P1 sempre su 000.

Identificatore porta di uscita (P2)
Il valore di P2 determina il punto di emissione della frequenza di impulsi linearizzata.

P2	Posizione(i) uscita impulsiva
000	Uscita impulsiva sincronizzata 0 (uscita 01000)
010	Uscita impulsiva sincronizzata 1 (uscita 01001)

Fattore di scala (C)
Il valore BCD 4 digit di C imposta il fattore di scala per il quale viene moltiplicata la frequenza di ingresso. Il fattore di scala può essere impostato tra 0001 e 1000 (1 a 1000%).

Impostazioni setup del PC e funzionamento generale

La modalità di ingresso del contatore per gli ingressi 00000 e 00001 viene impostata nei bit da 00 a 03 di DM 6642.

Bit da 00 a 03 del DM6642	Impostazione contatore veloce
0	Modalità variazione di fase (5 kHz)
1	Modalità di ingresso impulsi e direzione (20 kHz)
2	Modalità di ingresso bidirezionale (20 kHz)
4	Modalità incremento (20 kHz)

Range frequenza di ingresso
Il range della frequenza di ingresso per il controllo degli impulsi sincronizzati viene impostato nei bit da 08 a 15 di DM 6642 così come indicato nella tabella seguente.

Bit da 08 a 15 del DM 6642	Funzione degli ingressi 00000 e 00001
02	Utilizzare per il controllo di impulsi sincronizzati (10 a 500 Hz)
03	Utilizzare per il controllo di impulsi sincronizzati (20 Hz a 1 kHz).
04	Utilizzare per il controllo di impulsi sincronizzati (300 Hz a 20 kHz).

Il controllo degli impulsi sincronizzati non può essere eseguito a meno che gli ingressi da 00000 a 00003 non siano impostati per il controllo di impulsi sincronizzati nei bit da 08 a 15 (impostazioni 02, 03 e 04). Se si esegue l'istruzione SYNC(—) e DM 6642 non è impostato per il controllo di impulsi sincronizzati, si verificherà un errore e SR 25503 passerà su ON.

La funzione del contatore veloce e le funzioni dell'uscita impulsiva non possono essere utilizzate se è in corso il controllo degli impulsi sincronizzati. Se viene eseguita una istruzione relativa all'uscita impulsiva per poter utilizzare una di queste funzioni durante l'esecuzione del controllo degli impulsi sincronizzati, si verificherà un errore e SR 25503 passerà su ON.

Se la frequenza di ingresso supera il limite massimo indicato nella tabella sopra riportata, verrà utilizzata la frequenza di ingresso massima per quel range. Se la frequenza di ingresso scende al di sotto del limite minimo, verrà utilizzata una frequenza di ingresso di 0 Hz.

Range frequenza di uscita
Il range della frequenza di uscita è compreso tra 10 Hz e 10 kHz. Se la frequenza di uscita calcolata (frequenza di ingresso × fattore di scala/100) supera 10 kHz, gli impulsi verranno emessi a 10 kHz. Se la frequenza di uscita calcolata scende al di sotto di 10 Hz, non verranno emessi impulsi (0 Hz).

Modifiche al fattore di scala o alla porta di uscita
Quando il controllo degli impulsi sincronizzati è in corso, è possibile modificare il fattore di scala eseguendo nuovamente l'istruzione SYNC(—) con un fattore di scala diverso, ma non è possibile modificare l'identificatore della porta di uscita se in uso.

Arresto uscita di controllo impulsi sincronizzati
L'uscita di impulsi sincronizzati può essere arrestata eseguendo INI(61) con C=005 oppure mettendo il PLC in modalità PROGRAM.

Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

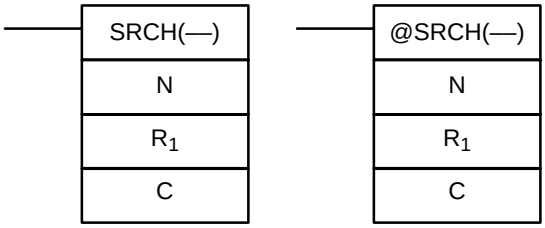
P1 non è 000, P2 non è 000 o 010 oppure C non è BCD e compreso tra 0001 e 1000.

SYNC(—) viene eseguita quando i bit da 08 a 15 di DM 6642 non sono impostati per il controllo degli impulsi sincronizzati.

SYNC(—) viene eseguita in una subroutine ad interrupt mentre una istruzione del contatore veloce o di I/O a impulsi (INI(61), PRV(62), CTBL(63), SPED(64), PULS(65), ACC(—), PWM(—) o SYNC(—)) è in esecuzione nel programma principale.

7-26-10 DATA SEARCH – SRCH(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

N: Numero di canali
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #
R_1: Primo canale nel range
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR
C: Dati di confronto, canale risultato
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C**.

N deve essere BCD e compreso fra 0001 e 9999.

R_1 e R_1+N–1 devono trovarsi nella stessa area di dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per C.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, SRCH(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, SRCH(—) ricerca nel range di memoria compreso fra R_1 e R_1+N–1 gli indirizzi che contengono i dati di confronto presente in C. Se uno o più indirizzi contengono il dato di confronto, il flag EQ (SR 25506) passa su ON e il primo indirizzo contenente il dato di confronto viene scritto in C+1. Per l'area DM l'indirizzo viene identificato in modo diverso:

1, 2, 3...

1. Per un indirizzo nell'area DM, l'indirizzo del canale viene scritto in C+1. Ad esempio, se il primo indirizzo contenente i dati di confronto è DM 0114, allora #0114 verrà scritto in C+1.
2. Per un indirizzo di un'altra area dati, lo spiazzamento a partire dall'inizio della ricerca viene scritto in C+1. Ad esempio, se il primo indirizzo contenente il dato di confronto è IR 114 e il primo canale nel range di ricerca è IR 014, allora #0100 verra scritto in C+1.

Se nessuno degli indirizzi del range contiene i dati di confronto, il flag EQ (SR 25506) passa su OFF e C+1 non viene modificato.

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

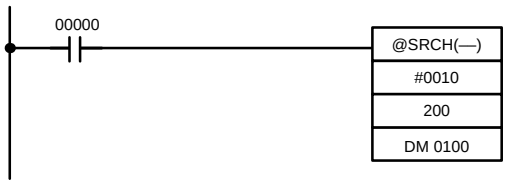
N non è BCD compreso fra 0001 e 9999.

R_1 e R_1+N–1 non si trovano nella stessa area di dati.

EQ: ON quando i dati di confronto sono stati trovati nel range di ricerca.

Esempio

Nell'esempio riportato di seguito, il range a 10 canali da IR 200 a IR 209 viene utilizzato per ricercare gli indirizzi che contengono gli stessi dati di DM 0100 (89AB). Dal momento che IR 204 contiene gli stessi dati, il flag EQ (SR 25506) passa su ON e #0004 viene scritto in DM 0101.



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	@SRCH(—)	
		# 0010
		0200
		DM 0100

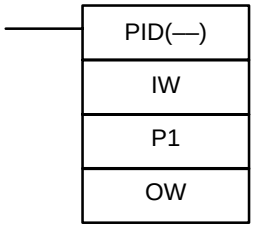
IR 200	1234
IR 201	5678
IR 202	ABCD
IR 203	EF13
IR 204	89AB
IR 205	8860
IR 206	90CD
IR 207	00FF
IR 208	89AB
IR 209	810C

DM 0100	89AB
DM 0101	0004

Nota I dati della ricerca che corrispondono in IR 208 vengono ignorati poiché trovati in un canale precedente del range.

7-26-11 PID CONTROL – PID(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

IW: Canale dati in ingresso
IR, SR, AR, DM, HR, LR

P1: Primo canale parametri
IR, SR, DM, HR, LR

OW: Canale dati in uscita
IR, SR, AR, DM, HR, LR

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile **solo nei CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2)**.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per P1 o OW.

I canali da P1 a P1+32 devono appartenere alla stessa area dati.

⚠ Attenzione Per operare correttamente, è necessario fornire all'istruzione PID(—) un totale di 33 canali consecutivi a partire da P1. Inoltre, PID(—) potrebbe non operare in una delle seguenti situazioni: programmi ad interrupt, subroutine, tra IL(02) e ILC(03), tra JMP(04) e JME(05) e nella programmazione a passi (STEP(08)/SNXT(09)). Evitare di eseguire la programmazione PID(—) in tali situazioni.

Descrizione

PID(—) esegue il controllo PID sulla base dei parametri specificati da P1 a P1+6.

Quando la condizione di esecuzione è OFF, l'istruzione PID(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, PID(—) esegue il controllo PID in base ai parametri designati. PID(—) acquisisce i dati di IW ed esegue l'azione PID in base ai parametri impostati. Il risultato viene quindi memorizzato come variabile modificata in OW.

La seguente tabella indica la funzione dei canali di parametri.

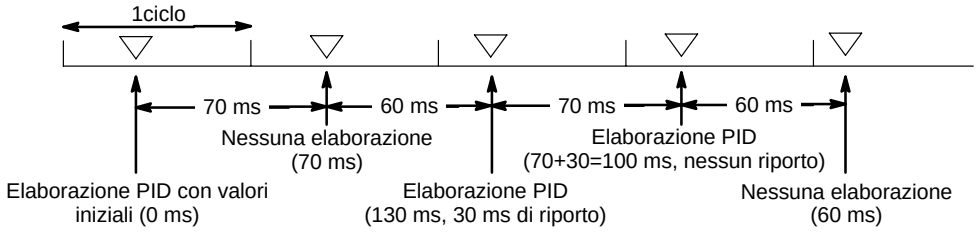
Canale	Bit	Nome parametro	Range funzione/impostazione
P1	00 a 15	Valore impostato (SV)	Questo è il valore finale per il controllo PID. Può essere impostato su qualsiasi numero binario con il numero di bit impostato dal parametro di ingresso.
P1+1	00 a 15	Larghezza della banda proporzionale	Questo parametro specifica il rapporto larghezza della banda proporzionale/ gamma di ingresso, da 0,1% a 999,9%. È necessario che sia BCD e compreso tra 0001 a 9999.
P1+2	00 a 15	Tempo integrale (Tik)/periodo campionamento (τ)	Imposta l'intensità dell'azione integrale. Aumentando questo valore si incrementa l'azione integrale. È necessario che sia in BCD compreso tra 0001 e 8191 o 9999. (9999 disabilita il controllo integrale). Impostare il tempo integrale diviso dal periodo di campionamento.
P1+3	00 a 15	Tempo derivativo (Tdk)/periodo campionamento (τ)	Imposta l'intensità dell'azione derivativa. Aumentando questo valore si incrementa l'azione derivativa. È necessario che sia in BCD e compreso tra 0001 e 8191 o 0000. (L'impostazione 0000 disabilita il controllo derivativo). Impostare il tempo derivativo diviso dal periodo di campionamento.
P1+4	00 a 15	Periodo campionamento (τ)	Imposta l'intervallo di campionamento dei dati in ingresso. È necessario che sia BCD compreso tra 0001 e 1023. Il periodo sarà compreso tra 0,1 e 102,3 s.
P1+5	00 a 03	Indicatore funzionamento	Imposta il funzionamento normale o inverso. Impostare su 0 per specificare il funzionamento inverso oppure su 1 per specificare il funzionamento normale.
	04 a 15	Coefficiente filtro in ingresso (α)	Determina l'efficacia del filtro in ingresso. Più basso è il coefficiente, meno efficace è il filtro. Questa impostazione deve essere in BCD da 100 a 199 oppure 000. L'impostazione 000 rappresenta il valore predefinito (0,65), mentre le impostazioni da 100 a 199 rappresentano il coefficiente da 0,00 a 0,99.
P1+6	00 a 07	Gamma in uscita	Determina il numero dei bit di dati in uscita. Questa impostazione deve essere compresa fra 00 e 08 ed imposta la gamma di uscita tra 8 e 16 bit.
	08 a 15	Gamma in ingresso	Determina il numero dei bit di dati in ingresso. Questa impostazione deve essere compresa fra 00 e 08 ed imposta la gamma diingresso tra 8 e 16 bit.
P1+7 – P1+32	00 a 15	Area di lavoro	Non utilizzare (utilizzata dal sistema).

⚠ **Attenzione** Le modifiche eseguite nei parametri non saranno effettive finché la condizione di esecuzione per l'istruzione PID(—) non passa da OFF a ON.

Nota Evitare l'utilizzo dell'istruzione PID(—) nelle seguenti situazioni poiché potrebbe non essere eseguita in modo corretto
In programmi ad interrupt
In subroutine
In sezioni di programma a interlock (tra IL e ILC)
In sezioni di programma a salti (tra JMP e JME)
In sezioni di programma a relè a passi (creato con STEP)

Quando la condizione di esecuzione si trova su ON, PID(—) esegue il calcolo PID sui dati in ingresso al termine del periodo di campionamento. Questo periodo rappresenta il tempo necessario prima che vengano letti i dati in ingresso per l'elaborazione.

La figura riportata di seguito illustra la relazione fra il periodo di campionamento e l'elaborazione PID. L'elaborazione PID viene eseguita solo quando è trascorso il periodo di campionamento (100 ms in questo caso).



Azione di CONTROLLO PID

Condizione di esecuzione OFF

Tutti i dati impostati vengono memorizzati. Quando la condizione di esecuzione è OFF, la variabile modificata può essere scritta nel canale in uscita (OW) per ottenere il controllo manuale.

Fronte di salita della condizione di esecuzione

L'area di lavoro viene inizializzata sulla base dei parametri PID impostati e l'azione di controllo PID viene avviata. Per evitare eventuali influenze negative nel sistema controllato (funzionamento graduale), non vengono eseguite modifiche radicali ed improvvise nell'uscita della variabile modificata quando si avvia l'azione.

Quando vengono modificati, i parametri PID diventano validi nel momento in cui la condizione di esecuzione passa da OFF a ON.

Condizione di esecuzione ON

L'azione PID viene eseguita sulla base degli intervalli del periodo di campionamento e in relazione ai parametri PID impostati.

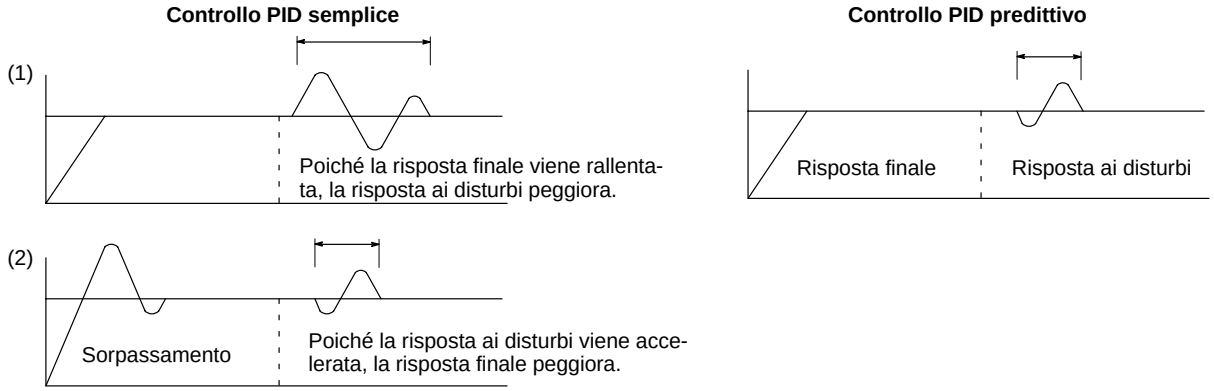
Temporizzazione esecuzione PID e periodo di campionamento

Il periodo di campionamento rappresenta l'intervallo di tempo per recuperare i dati di misurazione necessari per l'esecuzione di una azione PID. L'istruzione PID(—), tuttavia, viene eseguita secondo il ciclo della CPU pertanto è possibile che si presentino casi in cui viene superato il periodo campione. In queste occasioni, viene ridotto l'intervallo di tempo fino al campionamento successivo.

Metodo di controllo PID

Le azioni di controllo PID vengono eseguite mediante il controllo PID con controllo in avanzamento (due gradi di libertà).

Quando si evitanole sovraelongazioni con il controllo PID semplice, la stabilizzazione dei disturbi (1) viene rallentata. Se invece la stabilizzazione dei disturbi viene accelerata, si verificheranno sovraelongazioni e verrà rallentata la risposta relativa al valore finale (2). Con il controllo PID predittivo, non si verificano sorpassamenti ed è possibile accelerare (3) sia la risposta relativa al valore finale che la stabilizzazione dei disturbi.



Azioni di controllo

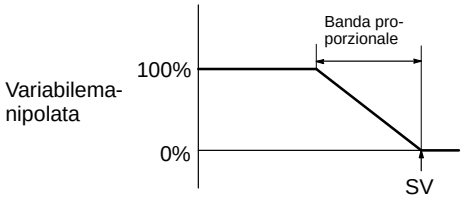
Azione proporzionale (P)

L'azione proporzionale è una operazione in cui viene designata una banda proporzionale relativa al valore impostato (SV) e all'interno della banda la variabile manipolata (MV) proporzionale alla deviazione. Nella figura riportata di seguito viene illustrato un esempio di operazione inversa.

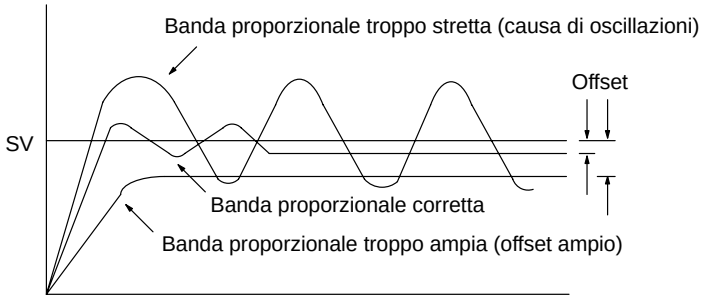
Se viene utilizzata l'azione proporzionale e il valore corrente (PV) diventa inferiore alla banda proporzionale, la variabile manipolata (MV) è uguale al 100% (valore massimo). All'interno della banda proporzionale, MV diventa proporzionale alla deviazione (differenza tra SV e PV) e viene ridotto gradualmente finché SV e PV non coincidono (deviazione uguale a 0) per cui MV sarà uguale a 0% (valore minimo). MV sarà uguale a 0% anche quando PV risulta superiore a SV.

La banda proporzionale viene espressa come percentuale del range di ingresso totale. Quanto più sono ridotte le dimensioni della banda proporzionale, tanto più ampia risulterà la costante proporzionale ed intensa l'azione correttiva. Con l'azione proporzionale generalmente si verifica un offset (deviazione residua) che è possibile diminuire riducendo la banda proporzionale. Riducendola troppo, tuttavia, si verificheranno oscillazioni.

Azione proporzionale (azione inversa)



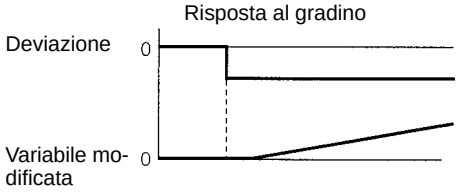
Regolazione banda proporzionale



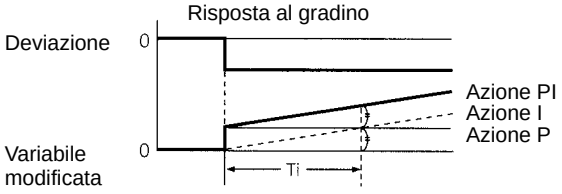
Azione integrale (I)

La combinazione dell'azione integrale e di quella proporzionale porta ad una correzione dell'offset. L'intensità dell'azione integrale viene indicata dal tempo integrale cioè dal tempo necessario affinché la variabile manipolata dell'azione integrale raggiunga lo stesso livello della variabile maniplata in relazione alla deviazione dal gradino, così come indicato nella figura riportata di seguito. Quanto più è breve il tempo integrale, tanto più marcata risulterà la correzione dell'azione integrale. Se il tempo integrale è troppo breve, la correzione risulterà troppo marcata e si verificheranno delle oscillazioni.

Azione integrale



Azione Pi e tempo integrale



Ti: Tempo integrale

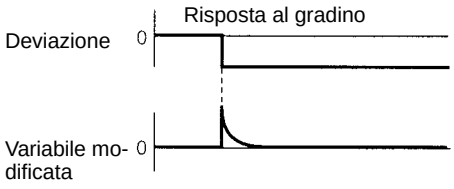
Azione derivativa (D)

Sia l'azione proporzionale che l'azione integrale eseguono correzioni relative ai risultati di controllo provocando inevitabilmente un ritardo di risposta. L'azione

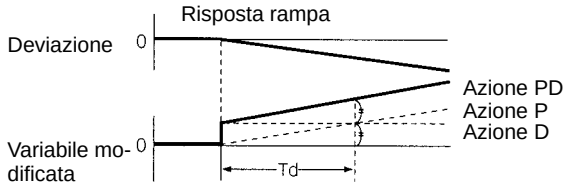
derivativa compensa questo tipo di inconveniente. In risposta ai disturbi improvvisi l'azione derivativa varia pesantemente la variabile manipolata e ripristina rapidamente lo stato originale. La correzione viene eseguita con la variabile manipolata in modo proporzionale all'inclinazione (coefficiente derivativo) causata dalla deviazione.

L'efficacia dell'azione derivativa viene indicata dal tempo derivativo cioè del tempo necessario affinché la variabile modificata dell'azione derivativa raggiunga lo stesso livello della variabile modificata dell'azione proporzionale relativa alla deviazione al gradino, così come indicato nella figura riportata di seguito. Maggiore è il tempo derivativo, più marcata risulterà la correzione dell'azione derivativa.

Azione derivativa



Azione PD e tempo derivativo

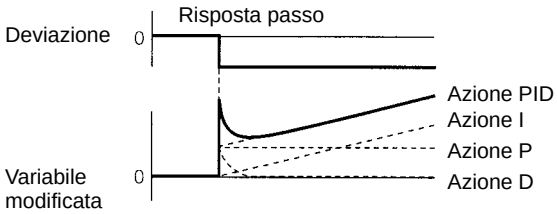


Td: Tempo derivativo

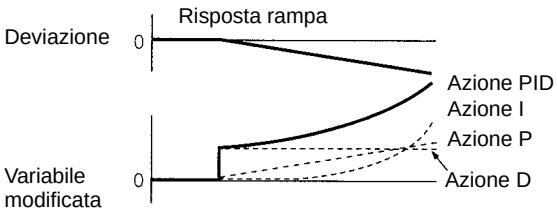
Azione PID

L'azione PID combina l'azione proporzionale (P), l'azione integrale (I) e l'azione derivativa (D). Genera risultati di controllo superiori anche per controlli con tempi morti. Utilizza l'azione proporzionale per fornire un controllo regolare senza oscillazioni, l'azione integrale per correggere automaticamente qualsiasi offset e l'azione derivativa per accelerare la risposta ai disturbi.

Risposta di passo uscita azione controllo PID



Risposta di rampa uscita azione controllo PID

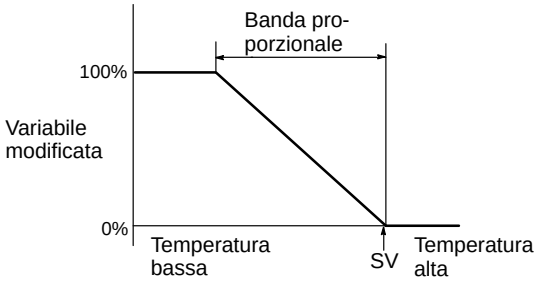


Direzione dell'azione

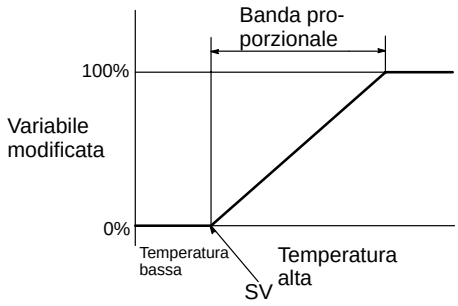
Quando si utilizza l'azione PID, è necessario selezionare una tra le due direzioni di controllo riportate di seguito. In entrambe le direzioni, MV aumenta proporzionalmente alla differenza tra PV ed SV.

- Azione avanti: MV aumenta quando PV è superiore a SV.
- Azione indietro: MV aumenta quando PV è inferiore a SV.

Azione indietro



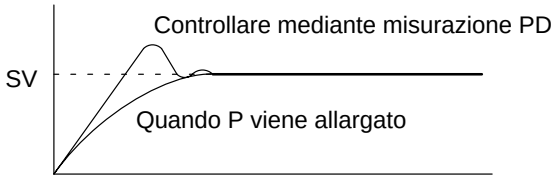
Azione avanti



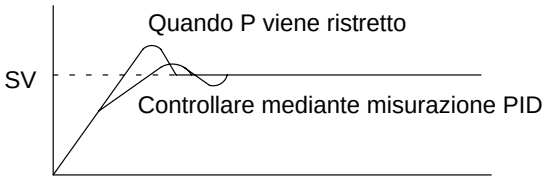
Regolazione parametri PID

La relazione generale tra i parametri PID e lo stato di controllo viene indicata di seguito.

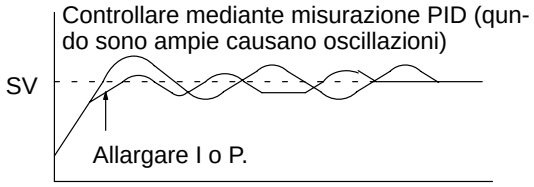
- Quando il tempo necessario per la stabilizzazione (tempo di assestamento) non rappresenta un problema, ma è più importante evitare sorpassamenti, è necessario allargare la banda proporzionale.



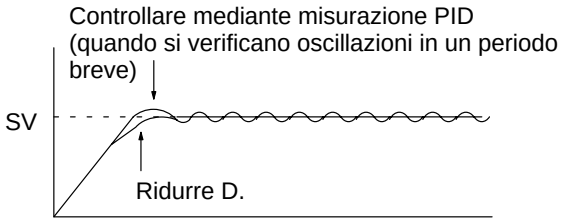
- Quando le sovraelongazioni non rappresentano un problema, ma si desidera stabilizzare il controllo rapidamente, è necessario restringere la banda proporzionale. Se, tuttavia, la banda proporzionale viene ristretta troppo, è possibile che si verifichino oscillazioni.



- In caso di forti oscillazioni o di funzionamenti caratterizzati da sovraelongazioni e instabilità, è probabile che l'azione integrale sia troppo intensa. Se si aumenta il tempo integrale o si allarga la banda proporzionale, le oscillazioni verranno ridotte.



- Se il periodo è breve e si verificano oscillazioni, è possibile che la risposta del sistema di controllo sia rapida e l'azione derivativa troppo intensa. In questo caso, impostare l'azione derivativa su valori inferiori.



Flag

ER: Le impostazioni dei parametri presentano un errore.

Il tempo di ciclo è pari a oltre il doppio del periodo di campionamento per cui l'istruzione PID(—) non può essere eseguita in modo corretto. In questo caso, PID(—) verrà eseguita.

P1 e P1+32 non si trovano all'interno della stessa area oppure l'impostazione di un parametro non è compresa nel range specificato.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

CY: ON quando viene eseguita l'elaborazione PID. (OFF quando non è trascorso il periodo di campionamento).

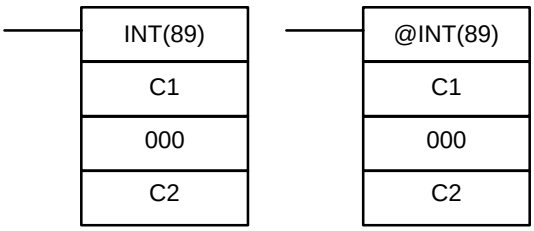
7-27 Istruzioni di controllo ad interrupt

Il seguente paragrafo descrive il funzionamento di INT(89) e STIM(69). Per le informazioni di carattere generale sull'elaborazione degli interrupt nei PLC CPM1/CPM1A, CPM2A/CPM2C o SRM1(-V2), fare riferimento ai paragrafi indicati nella tabella riportata di seguito.

PLC	Riferimenti
CPM1/CPM1A	Vedere *2-3 Funzioni di interrupt dei PC CPM1/CPM1A*.
CPM2A/CPM2C	Vedere *2-4 Funzioni di interrupt dei PC CPM2A/CPM2C*.
SRM1(-V2)	Vedere *2-4 Funzioni di interrupt dei PC SRM1*.

7-27-1 INTERRUPT CONTROL – INT(89)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C1: Codice di controllo
(000 a 004, 100 o 200)
000: Nessuna funzione
000
C2: Dati di controllo
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Nota Questa istruzione non viene supportata dai PLC SRM1(-V2).

Limitazioni

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per C2 quando C1=002.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, INT(89) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, INT(89) viene utilizzata per controllare gli interrupt ed eseguire una delle sette funzioni indicate nella seguente tabella a seconda del valore di C1.

C1	Funzione INT(89)
000	Mascheratura/smascheratura ingressi ad interrupt
001	Cancellazione ingressi ad interrupt
002	Lettura stato maschera corrente ingressi ad interrupt
003	Riavvio contatore sottraente e interrupt senza maschera
004*	Riavvio contatore a incremento e interrupt senza maschera
100	Mascheratura di tutti gli interrupt
200	Smascheratura di tutti gli interrupt

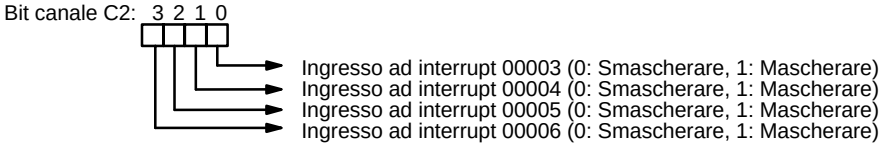
Nota *Questa impostazione può essere utilizzata solo nei PLC CPM2A/CPM2C.

Mascheratura/ smascheratura ingressi ad interrupt (C1=000)

Questa funzione viene utilizzata per la mascheratura/smascheratura degli ingressi ad interrupt da 00003 a 00006. Gli ingressi mascherati sono memorizzati, ma ignorati. Quando viene mascherato un ingresso, il relativo programma ad

interrupt viene eseguito non appena il bit viene smascherato (a meno che non venga cancellato prima dell'esecuzione di INT(89) con C1=001).

Impostare il bit corrispondente in C2 su 0 o 1 per smascherare o mascherare un ingresso ad interrupt. Ai bit da 00 a 03 corrispondono gli ingressi da 00003 a 00006. I bit da 04 a 15 devono essere impostati su 0.

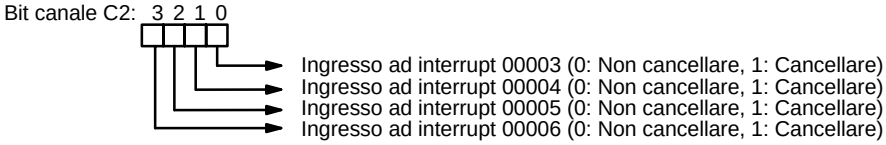


Tutti gli ingressi ad interrupt vengono mascherati quando si avvia il funzionamento del PLC per cui è necessario che gli ingressi siano smascherati per poter essere utilizzati.

Cancellazione ingressi ad interrupt (C1=001)

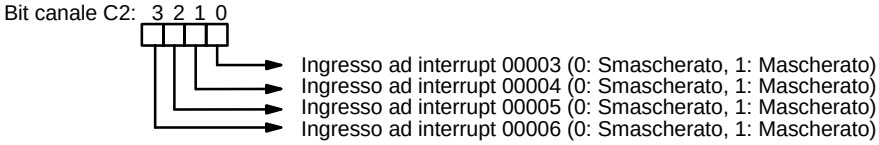
Questa funzione viene utilizzata per cancellare gli ingressi ad interrupt da 00003 a 00006. Quando vengono registrati gli ingressi ad interrupt, gli interrupt mascherati saranno eseguiti non appena verrà rimossa la maschera a meno che non siano stati cancellati.

Impostare il bit corrispondente in C2 su 1 per cancellare un ingresso ad interrupt di I/O. I bit da 00 a 03 corrispondono agli ingressi da 00003 a 00006. I bit da 04 a 15 devono essere impostati su 0.



Lettura stato maschera corrente (C1=002)

Questa funzione legge lo stato della maschera corrente per gli ingressi ad interrupt da 00003 a 00006 e scrive le informazioni nel canale C2. Se l'ingresso viene mascherato, il bit corrispondente sarà su ON. (I bit da 00 a 03 corrispondono agli ingressi da 00003 a 00006).

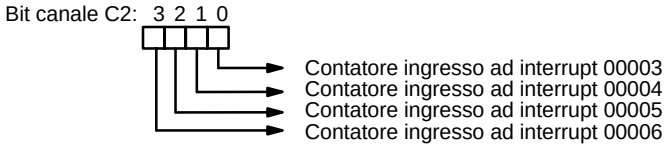


Riavvio contatore e interrupt senza maschera (C1=003 o C1=004)

Queste funzioni vengono utilizzate per riavviare gli ingressi ad interrupt (modalità contatore) eseguendo un aggiornamento dell'SV di conteggio (da SR 240 a SR 243) e smascherando l'ingresso ad interrupt (00003 a 00006).

Impostare C1=3 per riavviare i contatori in decremento oppure C1=4 (solo per i PLC CPM2A/CPM2C) per riavviare i contatori a incremento.

Impostare il bit corrispondente in C2 su 0 per eseguire l'aggiornamento del valore di conteggio di ingresso SV e smascherare l'interrupt. (I bit da 00 a 03 corrispondono agli ingressi da 00003 a 00006).



Utilizzare la variazione differenziale (@INT(89)) oppure una condizione di ingresso ON solo per un ciclo quando si esegue l'istruzione INT(89) con C1=003 o C1=004. Se l'istruzione INT(89) viene eseguita durante il funzionamento del contatore, il PV del contatore verrà resettato sull'SV quindi se INT(89) viene eseguita ogni ciclo, l'interrupt non verrà mai generato.

Quando INT(89) viene eseguita con C1=003 o C1=004 e il canale dell'SV contiene un SV diverso da zero (0001 a FFFF), il contatore corrispondente avvia il

funzionamento (decremento o incremento) e l'interrupt corrispondente viene abilitato in modalità contatore. Quando il conteggio raggiunge l'SV, viene generato un interrupt e il PV ritorna sull'SV per cui la generazione di interrupt continua finché non viene arrestato il contatore.

Quando si scrive 0000 in un canale SV di conteggio (SR 240 a SR 243) e si esegue l'istruzione INT(89) per eseguire il refresh dell'SV, si arresta il contatore e viene disabilitato l'interrupt corrispondente. Per riavviare il contatore, scrivere un SV diverso da zero nel canale SV ed eseguire INT(89). (I canali SV vengono resettati su 0000 all'avvio del PLC per cui l'SV del contatore deve essere scritto nel relativo canale SV dal programma a relè).

Quando un interrupt è già stato abilitato (senza maschera), non è possibile eseguire il refresh dell'SV scrivendo un nuovo valore nel canale SV. Pertanto, è necessario effettuare il refresh dell'SV eseguendo l'istruzione INT(89) con C1=003 (C1=004 per i contatori a incremento).

Un interrupt in modalità contatore può essere mascherato eseguendo l'istruzione INT(89) con C1=000 e il bit corrispondente in C2 impostato su 1, ma, quando il bit corrispondente in C2 viene impostato su 0, un ingresso funzionerà in modalità di ingresso ad interrupt e non in modalità contatore.

Mascheratura o smascheratura di tutti gli interrupt (C1=100 o C1=200)

Tutti gli interrupt, inclusi gli interrupt di ingresso, gli interrupt del temporizzatore di intervallo e gli interrupt del contatore veloce possono essere mascherati o smascherati globalmente eseguendo l'istruzione INT(89) con C1=100 o C1=200. Gli ingressi mascherati vengono registrati ma ignorati.

La maschera globale si aggiunge alle altre maschere individuali degli interrupt. Inoltre, la cancellazione delle maschere per tutti gli interrupt non elimina le maschere individuali degli interrupt, ma ripristina le condizioni di mascheratura presenti prima che fosse eseguita l'istruzione INT(89) per ottenere quella globale.

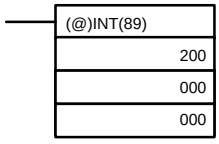
Evitare l'esecuzione di INT(89) per mascherare gli interrupt a meno che non sia necessario mascherare temporaneamente tutti gli interrupt. A tal fine, utilizzare le istruzioni INT(89) sempre in coppia impiegando la prima istruzione INT(89) per mascherare tutti gli interrupt e la seconda per smascherarli.

INT(89) non può essere utilizzata per mascherare e smascherare tutti gli interrupt dall'interno delle routine ad interrupt.

Mascheratura interrupt (C1=100)
Per mascherare gli interrupt, utilizzare l'istruzione INT(89) con C1=100.

Se si genera un interrupt durante la mascheratura degli interrupt, l'elaborazione dell'interrupt non verrà eseguita ma l'interrupt verrà registrato per gli interrupt di ingresso, del temporizzatore di intervallo e del contatore veloce. Gli interrupt verranno quindi forniti non appena smascherati.

Smascheratura interrupt (C1=200)
Per smascherare gli interrupt, utilizzare l'istruzione INT(89) con C1=200 come indicato di seguito:



Flag

ER: È stato superato il limite dell'area di dati.

Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è diponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

C1 non è compreso tra 000 e 004, non è 100 o 200.

C2 non è compreso tra 0000 e 000F.

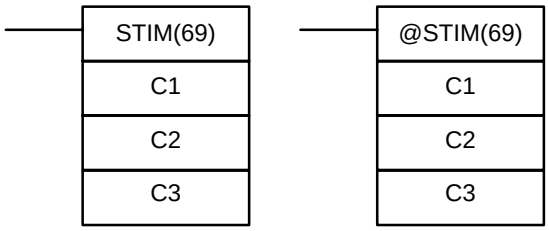
INT(89) viene eseguita con C1=100 o C1=200 durante l'esecuzione di un programma ad interrupt.

INT(89) viene eseguita con C1=100 quando tutti gli ingressi erano già mascherati.

C1=200 quando gli ingressi non erano tutti smascherati.

7-27-2 INTERVAL TIMER – STIM(69)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

C1: Dati di controllo #1
000, 003, 006 a 010

C2: Dati di controllo #2
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

C3: Dati di controllo #3
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Nota STIM(69) è una istruzione estesa dei PLC CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2). Il codice di funzione 69 è l'impostazione predefinita ed eventualmente può essere modificato.

Limitazioni

C1 deve essere 000, 003, 006 o 010.

Se C1 è 000 o 003, C3 rappresenta un numero di subroutine BCD fino a 0049.
Se C1 è 006, non possono essere utilizzate costanti per C2 o C3.
Se C1 è 010, C2 e C3 devono essere impostati su 000.

Descrizione

STIM(69) viene utilizzata per controllare gli intervalli eseguendo quattro istruzioni di base: avviare il temporizzatore per un interrupt a impulso singolo, avviare il temporizzatore per gli interrupt a tempo, leggere il PV dei temporizzatori e arrestare il temporizzatore. Impostare il valore di C1 per specificare quale di queste funzioni deve essere eseguita, come indicato nella tabella riportata di seguito. Per una descrizione più dettagliata sull'uso degli interrupt del temporizzatore di intervallo, fare riferimento al *Capitolo 2 Funzioni speciali*. L'istruzione STIM(69) viene descritta più dettagliatamente anche nei paragrafi successivi alla tabella.

Valore C1	Funzione
000	Avvia il temporizzatore degli interrupt a impulso singolo.
003	Avvia il temporizzatore degli interrupt a tempo.
006	Legge il PV del temporizzatore.
010	Arresta il temporizzatore.

Avvio temporizzatori di interrupt (C1= 000 o 003)

Impostare C1=000 per attivare il temporizzatore degli interrupt a impulso singolo. Impostare C1=003 per avviare il temporizzatore degli interrupt a tempo.

C2, che specifica l'SV del temporizzatore, può essere una costante oppure il primo di due canali contenenti l'SV. Le impostazioni saranno leggermente diverse a seconda del metodo utilizzato.

C2 = Constante
Se C2 è una costante, specifica l'SV del contatore in devremento in BCD. Il range di impostazione è compreso tra 0000 e 9999 (0 a 9999 ms). (L'unità di temporizzazione è fissata in 1 ms).

C3 specifica il numero di subroutine: 0000 a 0049.

C2 = Indirizzo canale
Se C2 è un indirizzo del canale, il contenuto di C2 include l'SV del contatore in decremento (BCD, 0000 a 9999).

Il contenuto di C2+1 specifica le unità di temporizzazione (BCD, 0005 a 0320) in unità di 0,1 ms. L'intervallo di tempo in decremento può quindi essere compreso tra 0,5 e 32 ms.

L'SV del temporizzatore è: (contenuto di C2) × (contenuto di C2+1) × 0,1 ms.

C3 specifica il numero di subroutine: 0000 a 0049.

Lettura PV temporizzatore (C1=006)

Per leggere il PV del temporizzatore, impostare C1=006.

C2 specifica il primo dei due canali di destinazione che riceveranno il PV del temporizzatore. C2 riceve il numero di volte che il contatore sottraente ha subito un decremento (esadecimale, 0000 a 9999) e C2+1 riceve le unità di temporizzazione (BCD in unità di 0,1 ms).

C3 specifica il canale id destinazione che riceve il tempo trascorso a partire dall'ultima volta che il temporizzatore ha subito un decremento (BCD in unità di 0,1 ms).

Nota Il tempo trascorso a partire dall'avvio del temporizzatore viene calcolato come indicato di seguito:
((Contenuto di C2) × (Contenuto di C2+1)) + ((Contenuto di C3)) × 0,1 ms

Arresto temporizzatore (C=010)

Per arrestare il temporizzatore, impostare C1=010. C2 e C3 non presentano funzioni e devono essere impostati su 000.

Flag

ER: C1 non è 000, 003, 006 o 010.

Un numero di subroutine specificato non è compreso tra 0000 e 0049.

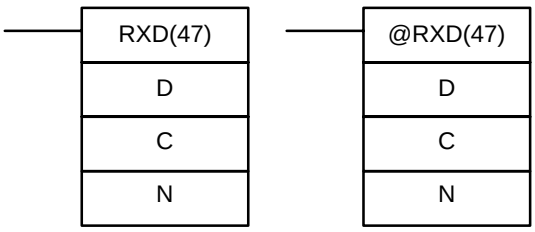
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

È stato superato il limite dell'area di dati.

7-28 Istruzioni di comunicazione

7-28-1 RECEIVE – RXD(47)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

D: Primo canale di destinazione
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

C: Canale di controllo
#

N: Numero di byte
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei PLC CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2).

D e D+(N÷2)–1 devono trovarsi nella stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per D o N.

N deve essere BCD da #0000 a #0256. (#0000 a #0061 in modalità host link)

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, RXD(47) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, RXD(47) legge N byte di dati ricevuti dalla porta specificata nel canale di controllo, quindi scrive questi dati nei canali da D a D+(N÷2)–1. È possibile leggere fino a 256 byte di dati alla volta.

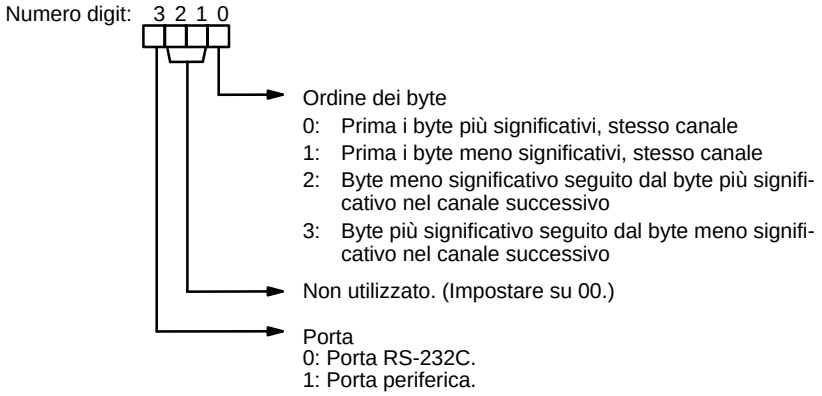
Se i byte ricevuti sono inferiori ad N, verrà letta la quantità ricevuta.

Nota Per ulteriori informazioni sull'uso dell'istruzione RXD(47), l'impostazione del protocollo di comunicazione nel setup del PLC ed altro, fare riferimento a *4-1 Funzioni di comunicazione*.

⚠ Attenzione Una volta ricevuti 256 byte di dati, il PLC non potrà ricevere altri dati a meno che non vengano letti utilizzando RXD(47). Non appena il flag di completamento ricezione passa su ON (AR 0806 per la porta RS-232C e AR 0814 per la porta periferica), è necessario leggere i dati.

Canale di controllo

Il valore del canale di controllo definisce la porta attraverso la quale verranno letti i dati e l'ordine in cui i dati verranno scritti in memoria.



L'ordine in cui i dati vengono scritti in memoria dipende dal valore del digit 0 di C. Gli otto byte del dato 12345678... verranno scritti nel modo seguente:

Digit 0 = 0

	MSB	LSB
D	1	2
D+1	3	4
D+2	5	6
D+3	7	8
⋮	⋮	⋮

Digit 0 = 1

	MSB	LSB
D	2	1
D+1	4	3
D+2	6	5
D+3	8	7
⋮	⋮	⋮

Digit 0 = 2

	MSB	LSB
D		1
D+1	2	3
D+2	4	5
D+3	6	7
⋮	⋮	⋮

Digit 0 = 3

	MSB	LSB
D	1	
D+1	2	3
D+2	4	5
D+3	6	7
⋮	⋮	⋮

Flag

ER: Le impostazioni in C non sono corrette.

N è superiore a 256.

Il setup del PLC non è impostato per l'esecuzione in modalità senza protocollo.

RXD(47) è già stato eseguito.

AR 08: Dopo che i dati sono stati ricevuti correttamente dalla porta RS-232C, AR 0806 passa su ON . Resettare quando si esegue RXD(47).
Dopo che i dati sono stati ricevuti correttamente dalla porta periferica, AR 0814 passa su ON. Resettare quando si esegue RXD(47).

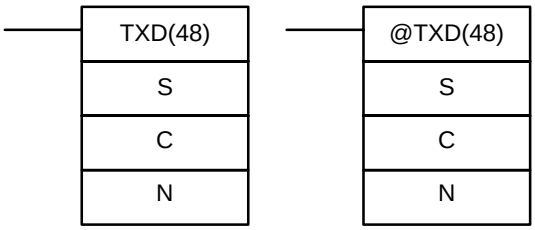
AR 09: Contiene il numero di byte ricevuti dalla porta RS-232C. Resettare su 0000 quando si esegue RXD(47).

AR 10: Contiene il numero di byte ricevuti dalla porta periferica. Resettare su 0000 quando si esegue RXD(47).

Nota I flag di comunicazione ed i contatori possono essere eliminati specificando 0000 per N oppure usando i bit di reset delle porte (SR 25208 per la porta periferica e SR 25209 per la porta RS-232C).

7-28-2 TRANSMIT – TXD(48)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

S: Primo canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR

C: Canale di controllo
#

N: Numero di byte
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei PLC CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2).

S e S+(N÷2)–1 devono appartenere alla stessa area dati.

I DM da 6144 a 6655 non possono essere utilizzati per S o N.

N deve essere BCD da #0000 a #0256. (#0000 a #0061 in modalità host link).

Descrizione

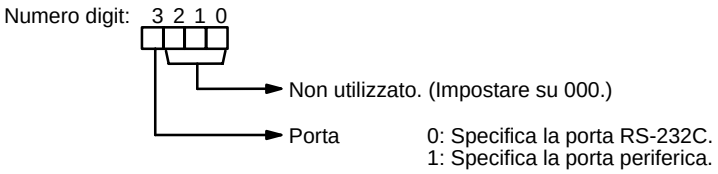
Quando la condizione di esecuzione è OFF, TXD(48) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, TXD(48) legge N byte di dati dai canali da S a S+(N÷2)–1, li converte in ASCII ed emette i dati dalla porta specificata. TXD(48) opera diversamente in modalità host link e modalità RS-232C per cui queste modalità vengono descritte separatamente.

Note

1. Il flag AR 0805 sarà su ON quando il PLC è in grado di trasmettere i dati attraverso la porta RS-232C e AR 0813 sarà su ON quando il PLC è in grado di trasmettere i dati attraverso la porta perfierica.
2. Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dell'istruzione TXD(48), l'impostazione del protocollo di comunicazione nel setup del PLC ed altro, fare riferimento a *4-2 Funzioni di comunicazione*.

Modalità host link

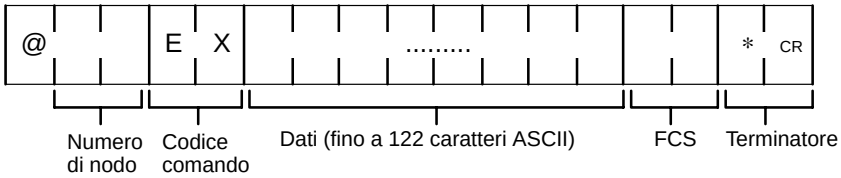
N deve essere BCD da #0000 a #0061 (fino a 122 byte ASCII). Il valore del canale di controllo determina la porta da cui verranno emessi i dati così come illustrato di seguito.



Il numero di byte specificato sarà letto da S a S+(N/2)–1, convertito in ASCII e trasmesso attraverso la porta specificata. I byte dei dati di origine indicati di seguito verranno trasmessi in questo ordine: 12345678...

	MSB	LSB
S	1	2
S+1	3	4
S+2	5	6
S+3	7	8
⋮	⋮	⋮

La figura riportata di seguito illustra il formato per il comando host link (TXD) inviato dal CPM2A/CPM2C. Il CPM2A/CPM2C applica automaticamente i prefissi e i suffissi, come il numero di nodo, il codice comando e FCS.

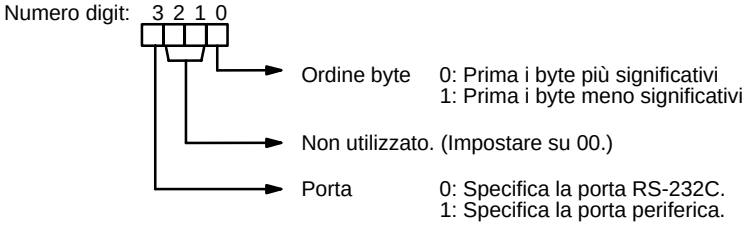


Modalità RS-232C

N deve essere BCD da #0000 a #00256. Il valore del canale di controllo determina la porta da cui verranno emessi i dati e l'ordine in cui i dati verranno scritti nella memoria.

Canale di controllo

Il valore del canale di controllo determina la porta da cui verranno emessi i dati e l'ordine in cui i dati verranno scritti nella memoria.



Il numero di byte indicato verrà letto tra S e S+(NP2)–1 e trasmesso attraverso la porta specificata.

	MSB	LSB
S	1	2
S+1	3	4
S+2	5	6
S+3	7	8
⋮	⋮	⋮

Quando il digit 0 di C è 0, i byte dei dati di origine sopra riportati verranno trasmessi in questo ordine: 12345678...

Quando il digit 0 di C è 1, i byte dei dati di origine sopra riportati verranno trasmessi in questo ordine: 21436587...

Nota Quando vengono specificati i codici di inizio e fine, la lunghezza totale dei dati deve essere di 256 byte al massimo inclusi i codici di inizio e fine.

Flag

ER: Le impostazioni in C non sono corrette.

N è superiore a 256 per la modalità senza protocollo oppure è superiore a 61 per la modalità host link.

Il setup del PLC non è impostato sulla modalità di comunicazione corretta.

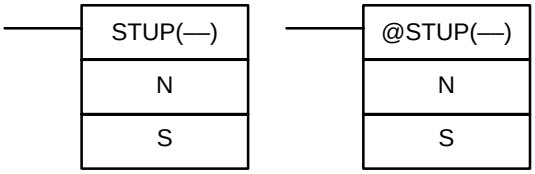
Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

TXD(48) è già stata eseguita.

AR 08: Quando è possibile trasmettere attraverso la porta RS-232C, AR 0805 passa su ON . Quando è possibile trasmettere attraverso la porta periferica, AR 0813 passa su ON.

7-28-3 CHANGE RS-232C SETUP – STUP(––)

Simboli diagramma a relè



Aree dati operando

N: Identificatore porta RS-232C
000

S: Primo canale di origine
IR, SR, AR, DM, HR, TC, LR, #

Il terzo operando viene ignorato.

Limitazioni

Questa istruzione è disponibile solo nei PLC CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2).

N deve essere 000.

S e S+4 devono trovarsi nella stessa area di dati.
(S può essere impostato su #0000 per ripristinare le impostazioni di RS-232C sui valori predefiniti).

STUP(—) non può essere eseguita all'interno di una subroutine ad interrupt.

Descrizione

Quando la condizione di esecuzione è OFF, STUP(—) non viene eseguita. Quando la condizione di esecuzione è ON, STUP(—) modifica le impostazioni di setup del PLC per la porta RS232-C incorporata. Le impostazioni vengono modificate nel setup del PLC, ma non vengono scritte nella memoria flash finché il PLC non viene commutato in modalità PROGRAM (dalle modalità RUN o MONITOR) oppure non viene disattivato e poi riattivato.

Nei PLC CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2), N deve essere 000 poiché l'istruzione STUP(—) può modificare il setup di R-23-2C solo per la porta RS232-C incorporata (DM 6645 a DM 6649).

Se S è l'indirizzo di un canale, il contenuto di S a S+4 viene copiato in DM 6645 a DM 6649.

Se S è l'ingresso con la costante #0000, le impostazioni della porta RS232-C incorporata vengono ripristinate sui valori predefiniti.

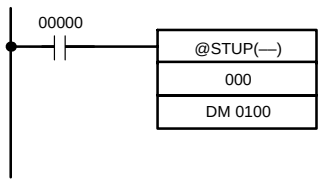
S	Funzione
Indirizzo canale	Il contenuto di S a S+4 viene copiato in DM 6645 a DM 6649.
Costante (#0000)	Le impostazioni in DM 6645 a DM 6649 vengono ripristinate sui valori predefiniti.

Note

1. Il flag di modifica setup RS-232C (SR 25312) sarà su ON quando viene eseguita l'istruzione STUP(—). Al termine dell'esecuzione, il flag passa su OFF.
2. Se, nei PLC CPM2A/CPM2C, il selettore di comunicazione del modulo CPU si trova su ON, si verificherà un errore e l'istruzione STUP(—) non verrà eseguita. Quando il selettore è in posizione ON, le comunicazioni RS-232C vengono gestite dalle impostazioni predefinite.

Esempio applicativo

Di seguito viene riportato l'esempio di un programma che trasferisce il contenuto di DM 0100 a DM 0104 all'area di setup del PLC per la porta RS-232C incorporata (DM 6645 a DM 6649).



Indirizzi	Istruzioni	Operandi
00000	LD	00000
00001	@STUP(—)	
		000
		DM 0100

Le impostazioni vengono trasferite come riportato di seguito. Al termine del trasferimento, il flag di modifica setup RS-232C (SR 25312) passa su OFF.

La seguente tabella descrive le funzioni dei dati di setup trasferiti.

Canale di origine	Canale di destinazione	Contenuto	Funzione
DM 0100	DM 6645	1001	Abilita le impostazioni di comunicazione in DM 0101 ed imposta la modalità di comunicazione su senza protocollo.
DM 0101	DM 6646	0803	Configura le impostazioni di comunicazione seguenti: 9600 bps, 1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di stop, nessuna parità
DM 0102	DM 6647	0000	Nessun ritardo di trasmissione (0 ms)
DM 0103	DM 6648	2000	Abilita il codice di fine CR, LF.
DM 0104	DM 6649	0000	(Nessuna funzione quando DM 6648 viene impostato su 2000).

Flag

ER: Il canale DM indirizzato in modo indiretto non è disponibile. (Il contenuto del canale *DM non è BCD oppure non è compreso all'interno dell'area DM).

L'identificatore della porta (N) non è 000.

Nei PLC CPM2A/CPM2C, il selettore di comunicazione del modulo CPU si trova su ON.

È già in esecuzione un'altra istruzione STUP(—) oppure l'elaborazione dell'evento è in corso.

I canali di origine specificati superano l'area di dati.

L'istruzione è stata eseguita da un programma ad interrupt.

Il setup del PLC è protetto da scrittura.

CAPITOLO 8
Funzionamento del PLC e tempo di elaborazione

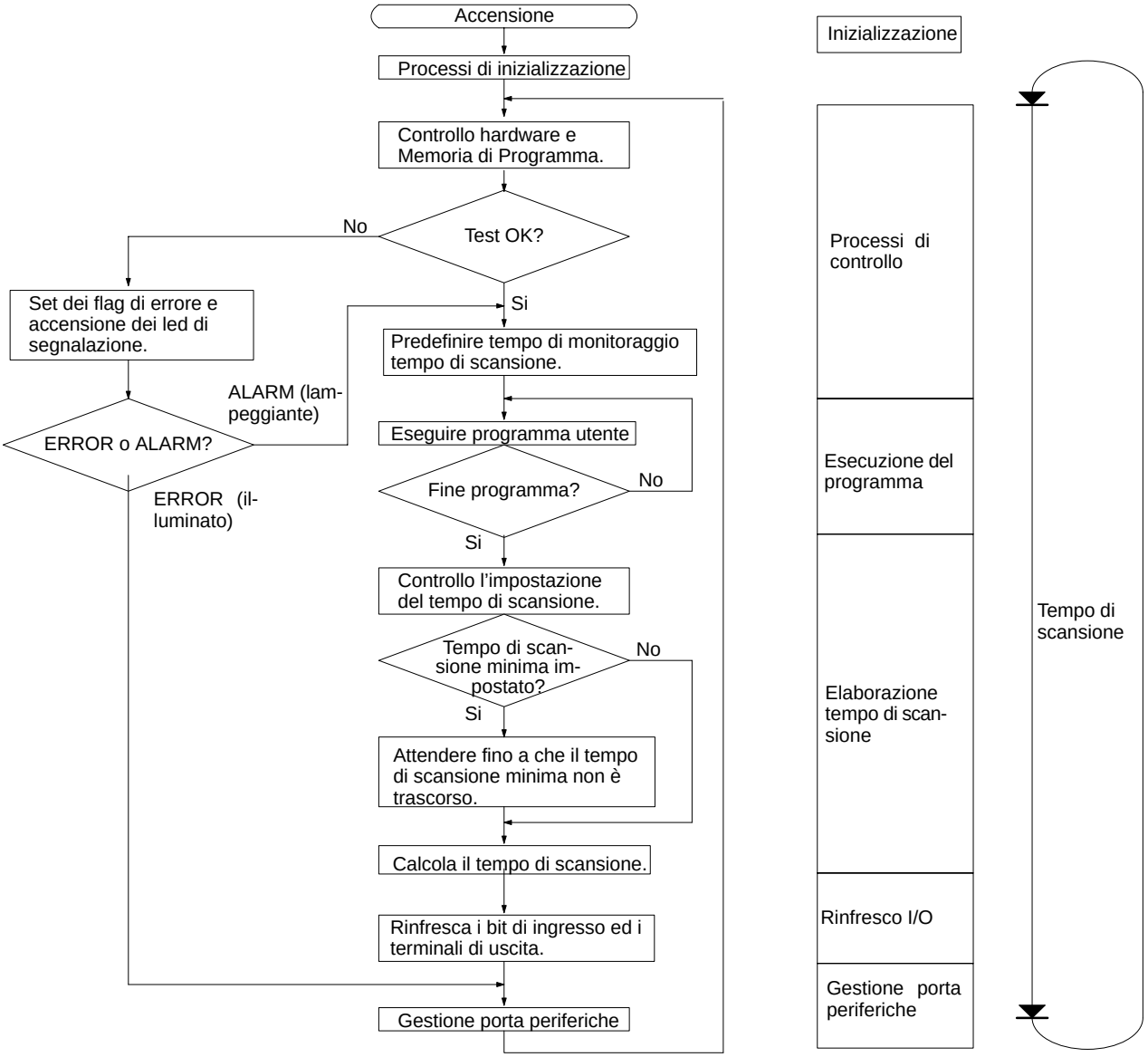
Il seguente capitolo si sofferma sull'elaborazione interna di CPM1, CPM1A, CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2) e sul tempo necessario per l'elaborazione e l'esecuzione. Fare riferimento al seguente capitolo per una migliore comprensione dei tempi di funzionamento del PLC.

8-1 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A e tempo di risposta degli I/O 416
8-1-1 Ciclo del CPM1/CPM1A 416
8-1-2 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A 416
8-1-3 Tempo di risposta I/O 418
8-1-4 Tempo di risposta degli I/O nei collegamenti punto-punto 418
8-1-5 Tempo di elaborazione dell'Interrupt 420
8-1-6 Tempo di esecuzione delle istruzioni CPM1/CPM1A 421
8-2 Tempo di scansione CPM2A/CPM2C e tempo di risposta I/O 426
8-2-1 Tempo di scansione del CPM2A/CPM2C 426
8-2-2 Tempo di risposta I/O 427
8-2-3 Tempo di risposta I/O nelle connessioni PC Link 1:1 428
8-2-4 Tempo di elaborazione dell'interrupt 430
8-2-5 Tempo di esecuzione istruzioni CPM2A/CPM2C 431
8-3 Tempo di scansione SRM1(-V2) tempo di risposta I/O 440
8-3-1 Scansione SRM1(-V2) 440
8-3-2 Tempo di scansione SRM1(-V2) 441
8-3-3 Tempo di risposta I/O 443
8-3-4 Tempo di risposta I/O nelle connessioni di PC Link 1:1 444
8-3-5 Tempo di elaborazione dell'interrupt 445
8-3-6 Tempi di esecuzione delle istruzioni SRM1(-V2) 446

8-1 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A e tempo di risposta degli I/O

8-1-1 Ciclo del CPM1/CPM1A

I passi relativi al funzionamento del CPM1/CPM1A vengono indicati nel flowchart che segue.



Nota I processi di inizializzazione comprendono annullamento delle aree IR, SR, e AR, la predefinizione dei temporizzatori del sistema, e controllo dei Moduli di I/O.

8-1-2 Tempo di scansione del CPM1/CPM1A

I processi coinvolti in un singolo ciclo del CPM1/CPM1A e i relativi tempi di esecuzione sono illustrati nella tabella sottostante.

Processo	Contenuto	Tempi richiesti
Controllo	Impostazione del watchdog timer, controllo del bus I/O, controllo UM, aggiornamento orologio, bit di rinfresco assegnati a nuove funzioni, ecc.	0,6 ms
Esecuzione programma	Viene eseguito il programma utente.	Tutto il tempo necessario all'esecuzione delle istruzioni (è variabile e dipende dai contenuti del programma utente)

Processo	Contenuto	Tempi richiesti
Calcolo tempo di scansione	In attesa fino al momento stabilito, quando in DM 6619 viene impostato con il Setup del PLC, un tempo di ciclo minimo. Calcolo del tempo di scansione.	Quasi istantanei, eccetto che per il periodo di attesa.
Rinfresco I/O	Lo stato dei bit dei moduli di ingresso viene letto. Lo stato dei bit di uscita (risultanti dall'esecuzione del programma) viene trasferito sui moduli di uscita.	10-punti CPU: 0,06 ms 20-punti CPU: 0,06 ms 30-punti CPU: 0,3 ms Moduli di espansione I/O 0,3 ms
Gestione porta periferiche	Dispositivi connessi alla porta periferiche.	0,34 ms min., 5% o meno del tempo di ciclo fino a 87 ms (nota)

Nota Le percentuali possono essere modificate nel Setup del PLC (DM 6617).

Tempo di scansione e funzionamenti

I riflessi del tempo di scansione sui funzionamenti del CPM1/CPM1A sono illustrati di seguito. Quando un lungo tempo di scansione influenza il funzionamento, ridurre il tempo di scansione o incrementare la risposta con i programmi di interrupt.

Tempo di ciclo	Condizioni di funzionamento
10 ms o più	Quando vengono utilizzati i TC da 004 a 127 il funzionamento di TIMH(15) può essere impreciso (il funzionamento sarà normale per i TC da 000 a TC 003).
20 ms o più	La programmazione utilizzante il Bit di Clock a 0,02 secondi (SR 25401) può essere imprecisa.
100 ms o più	TIM può essere imprecisa. La programmazione utilizzante il Bit di Clock a 0,1-secondi (SR 25500) può essere imprecisa. Viene generato un errore CYCLE TIME OVER (SR 25309 viene commutato ad ON). Vedi nota 1.
120 ms o più	L'SV del tempo di monitoraggio FALS 9F viene superato. Viene generato un errore di sistema (FALS 9F) ed il funzionamento si arresta. Vedi nota 2.
200 ms o più	La programmazione utilizzante il Bit di Clock a 0,2 secondi (SR 25501) può risultare imprecisa.

Note 1. Il Setup del PLC (DM 6655) può essere usato per disabilitare il rilevamento dell'errore CYCLE TIME OVER.

2. Il tempo di ciclo massimo può essere modificato tramite il Setup il PLC (DM 6618).

Esempio di tempo di scansione

In questo esempio il tempo di scansione viene calcolato per un CPM1/CPM1A avente 20 punti di I/O (12 punti di ingresso e 8 punti di uscita). Gli I/O sono configurati come segue:

Ingressi: 1 canale (da 00000 a 00011)
Uscite: 1 canale (da 01000 a 01007)

Si assume che le altri condizioni operative siano le seguenti:

Programma utente: 500 istruzioni (istruzioni LD e OUT)
Tempo di ciclo: Variabile (nessuna impostazione minima)

Si assume che il tempo medio di elaborazione per una singola istruzione del programma utente sia di 2,86 μs. I tempi di scansione sono riportati nella tabella seguente.

Descrizione	Metodo di calcolo	Tempo con dispositivi periferici	Tempo senza dispositivi periferici
1. Controllo	Fisso	0,6 ms	0,6 ms
2. Esecuzione del programma	2,86 × 500 (μs)	1,43 ms	1,43 ms
3. Calcolo del tempo di scansione	Trascurabile	0 ms	0 ms
4. Rinfresco degli I/O	0,01 × 1 + 0,005 × 1 (μs)	0,06 ms	0,06 ms
5. Gestione porta periferiche	Tempo minimo	0,34 ms	0 ms
Tempo di ciclo	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	2,43 ms	2,09 ms

Note 1. Il tempo di Scansionepuò essere automaticamente letto dal PLC mediante un Dispositivo Periferico.

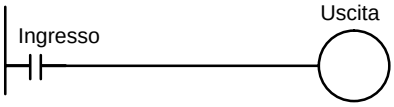
2. Nell'AR 14 e AR 15 vengono memorizzati i tempi di scansione massimo e attuale.

3. Il tempo di scansione può variare alle condizioni operative attuali e non concorderà necessariamente con il valore calcolato.

8-1-3 Tempo di risposta I/O

Il tempo di risposta degli I/O è il tempo richiesto dal PLC per inviare in uscita un comando dopo aver ricevuto in ingresso un segnale. Il tempo richiesto per attuare la risposta dipende dal tempo di scansione e dalle condizioni di esecuzione.

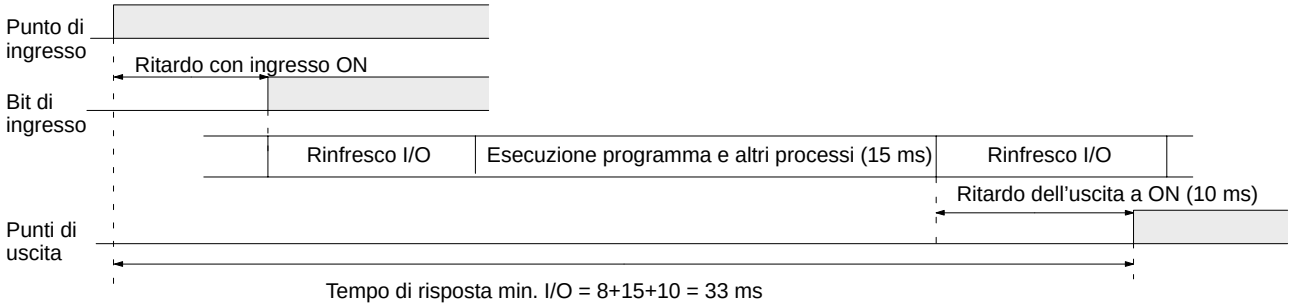
Il calcolo del tempo di risposta minimo e massimo, sono descritti qui di seguito usando come esempio il programma seguente.



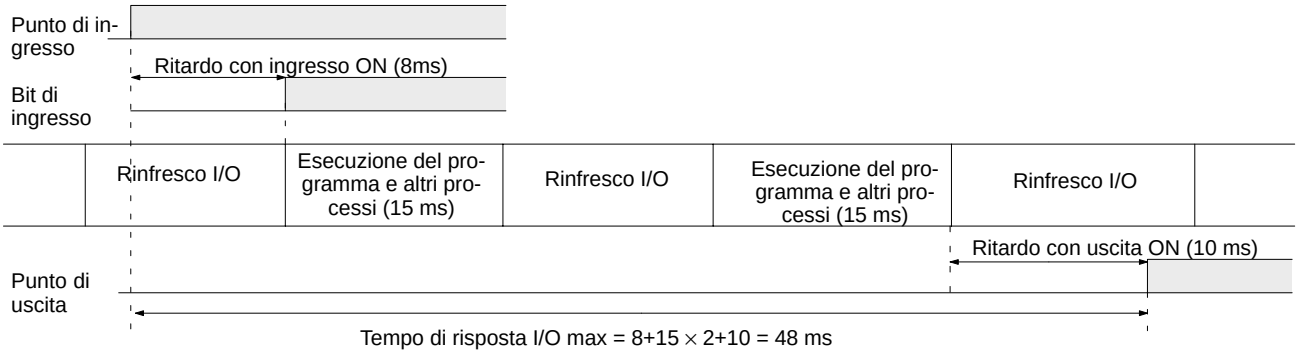
Le seguenti condizioni sono prese come esempio per il calcolo dei tempi di risposta degli I/O.

Ritardo con ingresso ON:	8 ms (costante del tempo di ingresso: impostazione default)
Tempo per il controllo:	1 ms (include il rinfresco di I/O per CPM1A)
Tempo di esecuzione istruzioni:	14 ms
Ritardo con uscita ON:	10 ms
Porte di comunicazione:	Non utilizzate.

Tempo minimo di risposta I/O Il CPM1/CPM1A risponde più rapidamente quando riceve un segnale in ingresso immediatamente prima della fase di rinfresco dell'ingresso nell'ambito del ciclo, come di seguito illustrato.



Tempo massimo di risposta degli I/O Il CPM1/CPM1A richiede un tempo maggiore per rispondere, quando riceve il segnale in ingresso subito dopo la fase di rinfresco degli ingressi così come mostrato nella figura. In questo caso si verificherà un ritardo di circa una scansione.



8-1-4 Tempo di risposta degli I/O nei collegamenti punto-punto

Quando due CPM1/CPM1A sono connessi punto a punto, il tempo di risposta degli I/O è il tempo richiesto affinché un segnale in ingresso da un CPM1/CPM1A sia trasferito verso l'altro CPM1/CPM1A, per mezzo di un collegamento 1:1.

I tempi di risposta minimo e massimo riportati nell'esempio prevedono il trasferimento dei dati del master verso lo slave.

Le seguenti condizioni sono prese come esempio per calcolare i tempi di risposta degli I/O. Nel CPM1/CPM1A, i canali dell'area LR da LR 00 a LR 15 sono usati nei collegamenti one–to–one e il tempo di trasmissione è fissato a 39 ms.

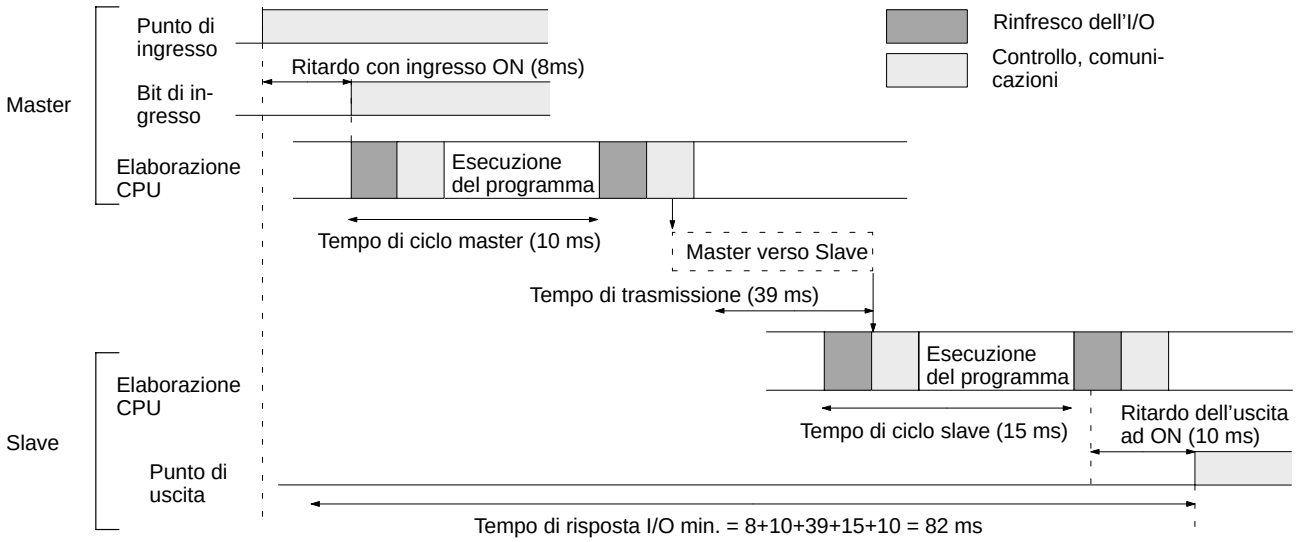
Ritardo di ingresso ON:	8 ms (costante del tempo di ingresso: impostazione default)
Tempo di ciclo del Master:	10 ms
Tempo di ciclo dello Slave:	14 ms
Ritardo con uscita ON :	10 ms
Porta periferiche:	Non usato.

Tempo minimo di risposta I/O

Il CPM1/CPM1A risponde il più rapidamente possibile nelle seguenti circostanze:

1, 2, 3...

1. Il CPM1/CPM1A riceve un segnale in ingresso immediatamente prima della fase di rinfresco degli ingressi.
2. I servizi di comunicazione master vengono eseguiti all'inizio della trasmissione master–slave.
3. I servizi di comunicazione slave vengono eseguiti al termine della trasmissione.



Formula di calcolo = Tempo di risposta uscita ON + Tempo di ciclo del master + Tempo di ciclo dello slave + Tempo di risposta uscita ON

Tempo massimo di risposta I/O

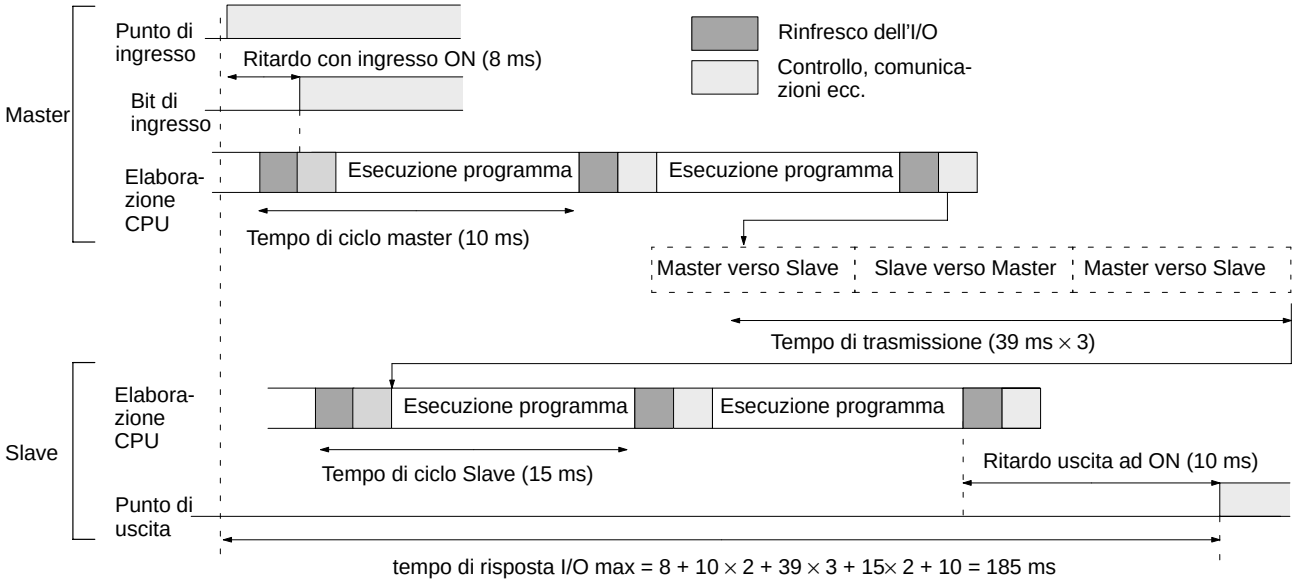
Il CPM1/CPM1A risponde più lentamente nelle seguenti circostanze:

1, 2, 3...

1. Il CPM1/CPM1A riceve un segnale di ingresso subito dopo la fase di rinfresco in ingresso del ciclo.
2. I servizi di comunicazione master non prevedono la trasmissione master–slave.
3. La trasmissione viene completata al termine dei servizi di comunicazione slave.

Tempo massimo di risposta I/O

Tempo di risposta ingresso ON + Tempo di ciclo master x 2 + Tempo di trasmissione x 3 + Tempo di risposta uscita ON



8-1-5 Tempo di elaborazione dell'Interrupt

Questo paragrafo spiega i tempi necessari per l'esecuzione di un interrupt dal momento in cui viene eseguito fino al momento in cui viene chiamata la relativa routine, e quindi dal momento in cui una routine dell'interrupt è stata completata fino al ritorno alla posizione originale. La spiegazione è applicabile ai seguenti tre tipi di interrupt: interrupt in ingresso, interrupt a tempo e interrupt per contatori veloci.

1, 2, 3...

1. Origine dell'interrupt
2. Ritardo per l'interrupt ON
3. Attesa fino al completamento del trattamento della mascheratura dell'interrupt
4. Passare al trattamento dell'interrupt
5. Routing di interrupt (solo CPM1A)
6. Ritornare alla posizione iniziale

La tabella illustra i tempi necessari fra la generazione di un segnale di interrupt fino a che non viene chiamata la routine per il dell'interrupt, e da quando la routine dell'interrupt è completata fino al ritorno alle posizioni originali.

Elemento	Contenuti	Tempo
Ritardo per l'interrupt con ingresso ad ON	Questo è il tempo di ritardo dal momento in cui il bit di interrupt in ingresso passa ad ON fino al momento in cui l'interrupt non viene eseguito. Questo non è connesso con altri interrupt	100 μs
Attesa fino al completamento della mascheratura dell'interrupt	Questo è il tempo durante il quale gli interrupt sono in attesa fino a che il trattamento non è stato completato. Questa situazione si verifica quando viene eseguito un processo di mascheratura. Per ulteriori dettagli vedere il paragrafo sotto	Vedi sotto
assaggio alla fase di trattamento dell'interrupt	Questo è il tempo necessario per passare a trattare un interrupt	30 μs
Ritorno	Questo è il tempo necessario, dall'esecuzione dell'istruzione RET(93) al ritorno all'elaborazione che era stato interrotta	30 μs

Mascheratura dell'interrupt

Durante l'elaborazione delle operazioni che seguono gli interrupt sono mascherati. Fino a che il trattamento non è completo, ogni interrupt rimarrà mascherato per i tempi indicati.

Generazione e annullamento di errori non fatali:

Quando viene generato un errore non fatale ed i suoi contenuti sono registrati dal CPM1, oppure quando un errore sta per essere annullato, gli interrupt sono mascherati per un tempo massimo di 100 μs fino a che il processo non è terminato.

Editazine on line:

Gli interrupt saranno mascherati per 600 ms al massimo (cioè modificando da DM 6144 a DM 6655) quando l'editazione on line viene eseguita durante il funzionamento. Inoltre, l'elaborazione del sistema potrebbe dover attendere per 170 μs al massimo durante tale elaborazione.

Esempio di calcolo

Questo esempio illustra il tempo di risposta ad un interrupt (vale a dire il tempo necessario da quando l'ingresso dell'interrupt va ad ON fino all'inizio della routine dell'interrupt) quando sono utilizzati nelle condizioni illustrate di seguito.

Tempo di risposta minimo

Ritardo per un interrupt con ingresso ON:	100 μs
Tempo di attesa per maschera di interrupt	0 μs
+ Modifica dell'interrupt:	30 μs
Tempo di risposta minimo:	130 μs

Tempo di risposta massimo
(ad eccezione della modifica on line delle aree da DM 6144 a DM6655)

Ritardo per un interrupt con ingresso ON:	100 μs
Tempo di attesa per maschera di interrupt:	170 μs
+ Modifica dell'interrupt:	30 μs
Tempo di risposta massimo	300 μs

Oltre al tempo di risposta indicato in precedenza, il tempo richiesto per l'esecuzione della stessa routine di interrupt e un tempo di ritorno di 30 μs devono essere tenuti in considerazione per il rientro al processo interrotto.

8-1-6 Tempo di esecuzione delle istruzioni CPM1/CPM1A

La seguente tabella riporta i tempi di esecuzione di tutte le istruzioni del CPM1/CPM1A.

Istruzioni elementari

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
				RSET	IL	JMP
--- ---	LD LD NOT	1,72	Qualsiasi	---		
--- --- --- ---	AND AND NOT OR OR NOT	1,32				
--- ---	AND LD OR LD	0,72				
--- ---	OUT OUT NOT	4,0				
---	SET	5,8				
---	RSET	5,9				
---	TIM	10,0	Costante per SV	16,2	16,0	6,4
			⁜DM per SV	31,4	31	6,4
---	CNT	12,5	Costante per SV	14,1	6,2	6,6
			⁜DM per SV	29,1	6,2	6,6

Istruzioni speciali

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
00	NOP	0,36	Qualsiasi	
01	END	10,8		
02	IL	4,6		2,6
03	ILC	3,6		3,6
04	JMP	4,3		2,4
05	JME	4,7		4,7

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
06	FAL	38,5	Qualsiasi	5,5		
07	FALS	5,0		5,4		
08	STEP	14,9		11,1		
09	SNXT	14,2		7,6		
10	SFT			**Reset**	**IL**	**JMP**
		21,9	Con registro di scorrimento su 1 canale	19,7	2,6	2,6
		34,1	Con registro di scorrimento su 10 canali	26,5	2,6	2,6
		93,6	Con registro di scorrimento su 100 canali	60,1	2,6	2,6
11	KEEP	6,2	Qualsiasi	6,1	3,1	3,1
12	CNTR	25,8	Costante per SV	16,8	12,2	12,2
		41,2	✳DM per SV			
13	DIFU	11,8	Qualsiasi	**Shift**	**IL**	**JMP**
				10,1	12,2	12,2
14	DIFD	11,0	Qualsiasi	10,0	9,9	2,3
15	TIMH			**Reset**	**IL**	**JMP**
		19,0	Esecuzione regolare, costante per SV	25,7	28,4	15,8
		20,2	Esecuzione dell'interrupt, costante per SV			
		19,0	Esecuzione regolare, ✳DM per SV	41,2	43,6	15,8
		20,2	Esecuzione dell'interrupt, ✳DM per SV			
16	WSFT	29,2	Con registro di scorrimento su 1 canale	5,6		
		40,7	Con registro di scorrimento su 10 canali			
		1,42 ms	Con registro di scorrimento su 1,024 canali con ✳DM			
17	ASFT	29,6	Scorrimento su 1 canale	5,6		
		50,2	Scorrimento su 10 canali			
		1,76 ms	Scorrimento su 1,023 canali con ✳DM			
20	CMP	15,8	Confronto tra costante e 1 canale	5,6		
		17,2	Confronto tra 2 canali			
		46,3	Confronto tra 2 ✳DM			
21	MOV	16,3	Trasferimento di una costante a un canale	5,6		
		17,7	Spostamento da un canale all'altro			
		45,5	Trasferimento da ✳DM a ✳DM			
22	MVN	16,4	Trasferimento di una costante a un canale	5,6		
		17,5	Spostamento da un canale all'altro			
		45,7	Trasferimento da ✳DM a ✳DM			
23	BIN	31,6	Conversione da un canale a un altro	5,6		
		45,7	Conversione da ✳DM a ✳DM			
24	BCD	29,5	Conversione da un canale a un altro	5,6		
		57,3	Conversione da ✳DM a ✳DM			
25	ASL	17,3	Scorrimento su 1 canale	5,5		
		31,3	Scorrimento ✳DM			
26	ASR	16,9	Scorrimento su 1 canale	5,5		
		31,1	Scorrimento su ✳DM			
27	ROL	14,5	Rotazione su un canale	5,5		
		28,5	Rotazione su ✳DM			
28	ROR	14,5	Rotazione di 1 canale	5,5		
		28,5	Rotazione su ✳DM			
29	COM	18,1	Inversione su 1 canale	5,5		
		32,1	Inversione su ✳DM			
30	ADD	29,5	Costante + canale → canale	5,6		
		30,9	Canale + canale → canale			
		72,7	✳DM + ✳DM → ✳DM			

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
31	SUB	29,3	Costante – canale → canale	5,6
		30,5	Canale – canale → canale	
		72,5	✳DM – ✳DM → ✳DM	
32	MUL	49,1	Costante × canale → canale	5,6
		50,5	Canale × canale → canale	
		95,1	✳DM × ✳DM → ✳DM	
33	DIV	47,7	Canale ÷ costante → canale	5,6
		50,9	Canale ÷ canale → canale	
		94,3	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
34	ANDW	27,1	Costante ∩ canale → canale	5,6
		28,7	Canale ∩ canale → canale	
		70,7	✳DM ∩ ✳DM → ✳DM	
35	ORW	27,1	Costante V canale → canale	5,6
		28,7	Canale V canale → canale	
		70,7	✳DM V ✳DM → ✳DM	
36	XORW	27,1	Costante $\veebar$ canale → canale	5,6
		28,7	Canale $\veebar$ canale → canale	
		70,5	✳DM $\veebar$ ✳DM → ✳DM	
37	XNRW	27,0	Costante $\overline{\veebar}$ canale → canale	5,6
		28,6	Canale $\overline{\veebar}$ canale → canale	
		70,5	✳DM $\overline{\veebar}$ ✳DM → ✳DM	
38	INC	17,9	Incremento su 1 canale	5,5
		31,9	Incremento su ✳DM	
39	DEC	18,3	Decremento su 1 canale	5,5
		32,3	Decremento su ✳DM	
40	STC	6,3	Qualsiasi	5,5
41	CLC	6,3		5,5
46	MSG	21,5	Con messaggio in canali	5,5
		35,7	Con messaggio in ✳DM	
50	ADB	30,5	Costante + canale → canale	5,6
		32,1	Canale + canale → canale	
		73,9	✳DM + ✳DM → ✳DM	
51	SBB	30,9	Costante – canale → canale	5,6
		32,7	Canale – canale → canale	
		74,5	✳DM – ✳DM → ✳DM	
52	MLB	34,7	Costante × canale → canale	5,6
		36,3	Canale × canale → canale	
		80,7	✳DM × ✳DM → ✳DM	
53	DVB	35,1	Canale ÷ costante → canale	5,6
		36,7	Canale ÷ canale → canale	
		81,1	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
54	ADDL	48,9	Canale + canale → canale	5,6
		94,7	✳DM + ✳DM → ✳DM	
55	SUBL	48,9	Canale – canale → canale	5,6
		94,7	✳DM – ✳DM → ✳DM	
56	MULL	138,7	Canale × canale → canale	5,6
		184,3	✳DM × ✳DM → ✳DM	
57	DIVL	136,7	Canale ÷ canale → canale	5,6
		181,3	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
60	CMPL	30,4	Confronto canali	5,6
		60,8	Confronto ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
61	INI	112,0	Start confronto via canale	5,6
		126,0	Start confronto via ✳DM	
		48,0	Stop confronto via canale	
		48,0	Stop confronto via ✳DM	
		120,0	Modifica PV via canale	
		128,0	Modifica PV via ✳DM	
		46,0	Stop uscita impulsiva via canale	
		60,0	Stop uscita impulsiva via ✳DM	
62	PRV	62,2	Designazione uscita via canale	5,6
		78,0	Designazione uscita via ✳DM	
63	CTBL	106,3	Tabella target con 1 target in canali e start	5,6
		120,3	Tabella target con 1 target in ✳DM e start	
		775,5	Tabella target con 16 target in canali e start	
		799,5	Tabella target con 16 target in ✳DM e start	
		711,5	Tabella range in canali e start	
		722,5	Tabella range in ✳DM e start	
		91,9	Tabella target con 1 target in canali	
		106,3	Tabella target con 1 target in ✳DM	
		693,5	Tabella target con 16 target in canali	
		709,5	Tabella target con 16 target in ✳DM	
		607,5	Tabella range in canali	
		621,5	Tabella range in ✳DM	
64	SPED	73,6	Specifica di una costante	5,6
		75,0	Specifica di un canale	
		88,8	Specifica ✳DM	5,6
65	PULS	62,0	Specifica di un canale	5,6
		78,0	Specifica ✳DM	
67	BCNT	52,6	Conteggio canale	5,6
		4,08 ms	Conteggio 6,656 canali via ✳DM	
68	BCMP	79,6	Comparazione costante, risultati in canale	5,6
		80,8	Comparazione canale, risultati in canale	
		123,2	Comparazione ✳DM, risultati in ✳DM	
69	STIM	47,5	Settaggio canale-one-shot all'inizio dell'interrupt	5,6
		58,7	Settaggio ✳DM-one-shot all'inizione dell'interrupt	
		47,9	Schedulazione canale all'inizio dell'interrupt	
		59,1	Schedulazione del ✳DM-all'inizio dell'interrupt	
		33,5	Lettura del timer mediante canale	
		63,5	Lettura del timer mediante ✳DM-	
		25,7	Stop del timer mediante canale	
		54,1	Stop del timer mediante ✳DM	
70	XFER	45,5	Trasferimento di una costante in un canale	5,6
		47,1	Trasferimento da canale a canale	
		1,78 ms	Trasferimento di 1,024 canali mediante ✳DM	
71	BSET	28,1	Settaggio di una costante in 1 canale	5,6
		38,3	Settaggio di una costante di canale in 10 canali	
		1,12 ms	Settaggio di ✳DM in 1,024 canali	
73	XCHG	30,5	Canale → canale	5,6
		59,1	✳DM → ✳DM	
74	SLD	25,9	Scorrimento di 1 canale	5,6
		51,7	Scorrimento di 10 canali	
		3,02 ms	Scorrimento di 1024 canali usando ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
75	SRD	25,9	Scorrimento di 1 canale	5,6
		51,7	Scorrimento di 10 canale	
		3,02 ms	Scorrimento di 1,024 canali usando ✳DM	
76	MLPX	47,7	Decodifica da canale a canale	5,6
		92,7	Decodifica da ✳DM a ✳DM	
77	DMPX	59,5	Codifica da canale a canale	5,6
		95,5	Codifica da ✳DM a ✳DM	
78	SDEC	51,1	Decodifica da canale a canale	5,6
		96,3	Decodifica da ✳DM a ✳DM	
80	DIST	39,1	Settaggio costante in un canale + un canale	5,6
		40,9	Settaggio di un canale in un canale + un canale	
		84,7	Settaggio di ✳DM in ✳DM +✳DM	
		63,4	Settaggio di una costante in uno stack	
		65,0	Settaggio di un canale in uno stack	
		109,6	Settaggio di ✳DM in uno stack via ✳DM	
81	COLL	42,6	Settaggio di una costante + un canale in un canale	5,6
		43,6	Settaggio di un canale + un canale in un canale	
		83,4	Settaggio ✳DM + ✳DM in ✳DM	
		78,0	Settaggio di un canale + costante in FIFO stack	
		79,2	Settaggio di un canale + canale in FIFO stack	
		1,76 ms	Settaggio di un ✳DM + ✳DM in FIFO stack via ✳DM	
		66,8	Settaggio di un canale + costante in LIFO stack	
		68,0	Settaggio di un canale + canale in LIFO stack	
		112,0	Settaggio di un ✳DM + ✳DM in LIFO stack via ✳DM	
82	MOVB	32,5	Spostamento di una costante in canale	5,6
		37,5	Spostamento di un canale in canale	
		79,1	Spostamento di ✳DM in ✳DM	
83	MOVD	28,3	Spostamento di una costante in un canale	5,6
		33,3	Spostamento di un canale in canale	
		75,5	Spostamento di ✳DM in ✳DM	
84	SFTR	39,3	Scorrimento su 1 canale	5,6
		52,9	Scorrimento su 10 canali	
		1,42 ms	Scorrimento su 1,024 canali usando ✳DM	
85	TCMP	57,7	Comparazione di costanti mediante tabella canali	5,6
		58,9	Comparazione di canali mediante tabella canali	
		101,9	Comparazione ✳DM mediante tabella di ✳DM	
86	ASC	56,7	Canale → canale	5,6
		103,9	✳DM → ✳DM	
89	INT	32,3	Mascheratura via canale	5,6
		46,3	Mascheratura via ✳DM	
		29,1	Cancellazione degli interrupt via canale	
		43,1	Cancellazione degli interrupt via ✳DM	
		27,3	Lettura stato mascheratura via canale	
		41,5	Lettura stato mascheratura via ✳DM	
		29,7	Modifica dell'SV del counter via canale	
		43,7	Modifica dell'SV del counter SV via ✳DM	
		15,3	Mascheratura di tutti gli interrupt via canale	
		15,3	Mascheratura di tutti gli interrupt via ✳DM	
		15,9	Cancellazione di tutti gli interrupt via canale	
		15,9	Cancellazione di tutti gli interrupt via ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
91	SBS	36,6	Qualsiasi	5,5
92	SBN	1,7		1,7
93	RET	15,0		2,5
97	IORF	40,0	Rinfresco IR 000	6,0
		142,6	Rinfresco un canale di ingresso	
		135,4	Rinfresco un canale di uscita	
99	MCRO	74,0	Con operandi I/O di canali	5,6
		116,4	Con operandi I/O di ✳DM	

8-2 Tempo di scansione CPM2A/CPM2C e tempo di risposta I/O

8-2-1 Tempo di scansione del CPM2A/CPM2C

I processi di un ciclo singolo del CPM2A/CPM2C e i relativi tempi di elaborazione sono riportati nella tabella seguente.

Processo	Contenuto	Tempi richiesti
Controllo	Impostazione del watchdog timer, controllo del bus I/O, controllo UM, refresh orologio, refresh dei bit assegnati a nuove funzioni.	0,3 ms
Esecuzione programma	Viene eseguito il programma utente.	Il tempo totale per l'esecuzione delle istruzioni. (Varia in base al contenuto del programma utente).
Calcolo tempo di scansione	Ritardo automatico fino al tempo di ciclo minimo quando, in DM 6619 di setup del PLC, viene impostato un tempo di ciclo minimo. Calcolo del tempo di scansione.	Pressoché istantaneo, tranne che per l'elaborazione in stato di attesa.
Refresh di I/O	Le informazioni di uscita (risultati dell'esecuzione del programma) vengono scritte nei bit di uscita. Le informazioni di ingresso vengono lette nei bit di ingresso.	Modulo CPU 30 punti: 0,3 ms Modulo CPU 40 punti: 0,3 ms Modulo CPU 60 punti: 0,3 ms Modulo di espansione I/O: 0,3 ms
Servizi porta RS232-C	Elaborazione di comunicazioni quando un dispositivo di programmazione o un adattatore di comunicazione viene collegato alla porta RS232-C.	0,55 ms min., 5% o inferiore del tempo di ciclo fino a 131 ms (la percentuale del tempo di ciclo assegnata ai servizi di RS232-C può essere impostata in DM 6616).
Servizi porta periferica	Dispositivi collegati alla porta periferica servita.	0,55 ms min., 5% o inferiore del tempo di ciclo fino a 131 ms (La percentuale del tempo di ciclo assegnata ai servizi della porta periferica può essere impo stata in DM 6617).

Tempo di scansione e funzionamento

Gli effetti del tempo di scansione sul funzionamento del CPM2A/CPM2C vengono indicati di seguito. Quando un tempo di scansione lungo influenza il funzionamento, è necessario ridurre il tempo di scansione oppure migliorare la risposta con i programmi ad interrupt.

Tempo di scansione	Condizioni di funzionamento
1 ms o più lungo	TMHH(—) potrebbe risultare imprecisa quando vengono utilizzati i TC da 000 a 003 oppure da 008 a 255 (il funzionamento sarà normale per i TC da 004 a TC 007).
10 ms o più lungo	TIMH(15) potrebbe risultare imprecisa quando vengono utilizzati i TC da 004 a TC 255 (il funzionamento sarà normale per i TC da 000 a TC 003).
20 ms o più lungo	La programmazione che utilizza il bit di clock a 0,02 secondi (SR 25401) potrebbe risultare imprecisa.
100 ms o più lungo	TIM potrebbe essere imprecisa. La programmazione che utilizza il bit di clock a 0,1 secondi (SR 25500) potrebbe essere imprecisa. Si verificherà un errore di CYCLE TIME OVER (SR 25309 verrà attivato).
120 ms o più lungo	L'SV del tempo di monitoraggio FALS 9F viene superato. Si verificherà un errore di sistema (FALS 9F) è il funzionamento verrà arrestato.
200 ms o più lungo	La programmazione che utilizza il bit di clock a 0,02 secondi (SR 25501) potrebbe risultare imprecisa.

Esempio tempo di scansione

Di seguito viene riportato un esempio in cui viene calcolato il tempo di scansione per un modulo CPU del CPM2A/CPM2C con 30 punti di I/O (18 punti di ingresso e 12 punti di uscita). Gli I/O vengono configurati come segue:

18 ingressi: 2 canali (00000 a 00011, 00100 a 00105)
12 uscite: 2 canali (01000 a 01007, 01100 a 01103)

Si presume quindi che le altre condizioni operative siano le seguenti:

Programma utente: 500 istruzioni (istruzioni LD e OUT)
Tempo di ciclo: Variabile (nessuna impostazione minima)

Si presume che il tempo medio di elaborazione per una singola istruzione del programma utente sia di 1,26 μs. I tempi di scansione sono riportati nella tabella seguente.

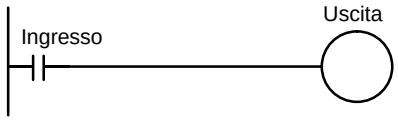
Processo	Metodo di calcolo	Tempo con dispositivo di programmazione	Tempo senza dispositivo di programmazione
1. Controllo	Fisso	0,3 ms	0,3 ms
2. Esecuzione del programma	1,26 × 500 (μs)	0,6 ms	0,6 ms
3. Calcolo del tempo di scansione	Trascurabile	0 ms	0 ms
4. Refresh di I/O	Fisso	0,3 ms	0,3 ms
5. Servizi porta periferica	Tempo minimo	0,55 ms	0 ms
Tempo di ciclo	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	1,75 ms	1,2 ms

Note
1. Il tempo di scansione del PLC può essere letto mediante un dispositivo di programmazione.
2. Il tempo di scansione corrente/massimo viene memorizzato in AR 14 e AR 15.
3. Il tempo di scansione può variare in base alle condizioni operative correnti e non concorderà necessariamente con il valore calcolato.

8-2-2 Tempo di risposta I/O

Il tempo di risposta I/O è il tempo necessario al PLC per controllare ed elaborare le informazioni e quindi emettere un segnale di controllo (emissione del risultato dell'elaborazione ad un bit di uscita) dopo che è stato ricevuto un segnale di ingresso (passaggio su ON di un bit di ingresso). Il tempo di risposta I/O varia in base alle condizioni di temporizzazione ed elaborazione.

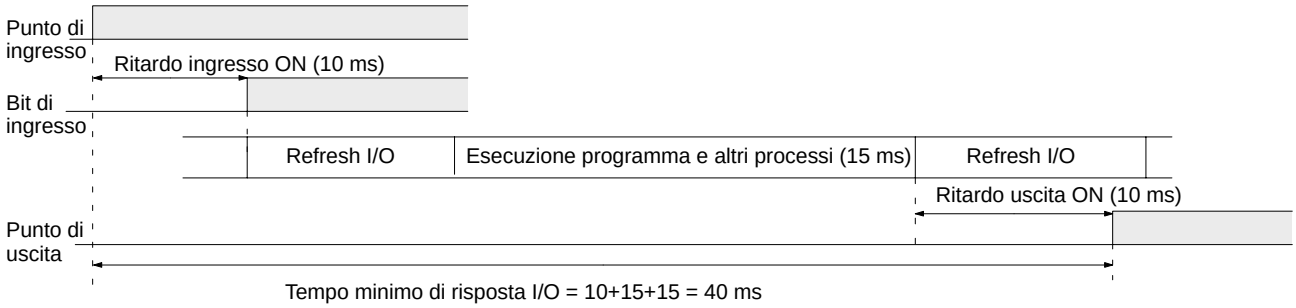
Nel programma di esempio riportato di seguito vengono indicati i tempi di risposta I/O minimo e massimo.



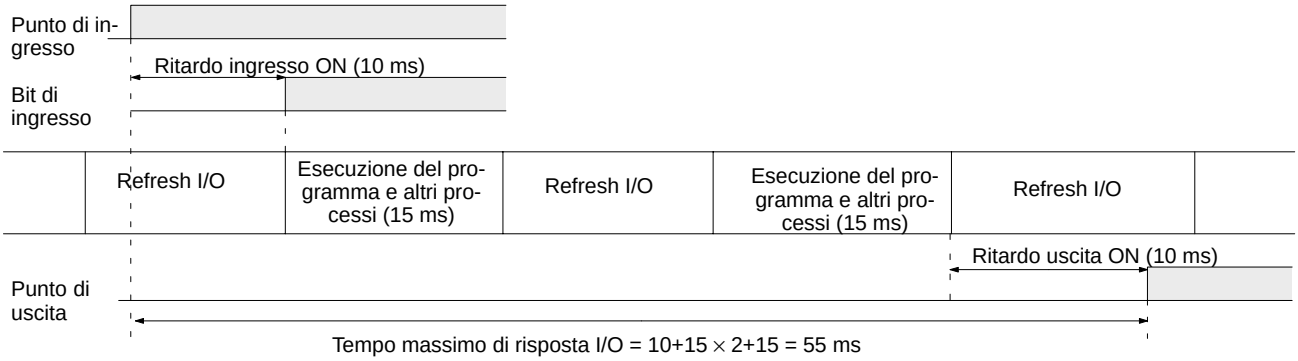
Le seguenti condizioni rappresentano un esempio di calcolo dei tempi di risposta I/O.

Ritardo ingresso ON:	10 ms (costante tempo ingresso: impostazione predefinita)
Tempo per il controllo:	1 ms (include il refresh di I/O)
Tempo esecuzione istruzioni:	14 ms
Ritardo uscita ON:	15 ms
Porte di comunicazione:	Non utilizzate.

Tempo minimo di risposta I/O Il CPM2A/CPM2C risponde più rapidamente quando riceve un segnale in ingresso immediatamente prima del refresh di I/O così come indicato di seguito.



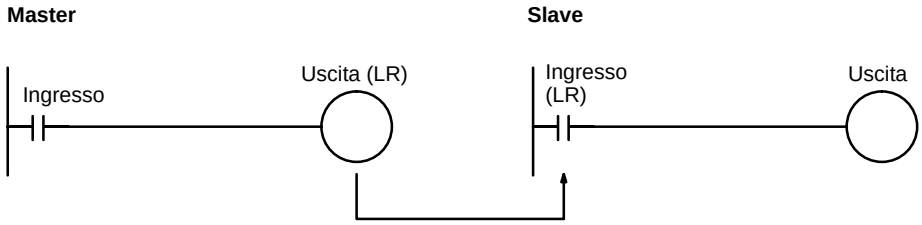
Tempo massimo di risposta I/O Il CPM2A/CPM2C richiede un tempo maggiore per rispondere quando riceve il segnale in ingresso subito dopo la fase di refresh dell'ingresso del ciclo così come indicato nella figura seguente. In questo caso, si verificherà un ritardo di circa un ciclo.



8-2-3 Tempo di risposta I/O nelle connessioni PC Link 1:1

Quando due PLC CPM2A/CPM2C vengono connessi 1:1, il tempo di risposta I/O corrisponde al tempo necessario affinché un ingresso eseguito in uno dei due CPM2A/CPM2C sia trasmesso all'altro mediante le comunicazioni PC Link 1:1.

I tempi di risposta I/O minimo e massimo vengono indicati di seguito utilizzando come esempio le istruzioni eseguite nel master e nello slave. Nell'esempio riportato di seguito, le comunicazioni sono eseguite dal master allo slave.



Le seguenti condizioni vengono considerate come esempio per calcolare i tempi di risposta I/O. Nei PLC CPM2A/CPM2C, i canali dell'area LR da LR 00 a LR 15 vengono utilizzati nelle connessioni di dati 1 a 1 e il tempo di trasmissione è fissato a 21 ms.

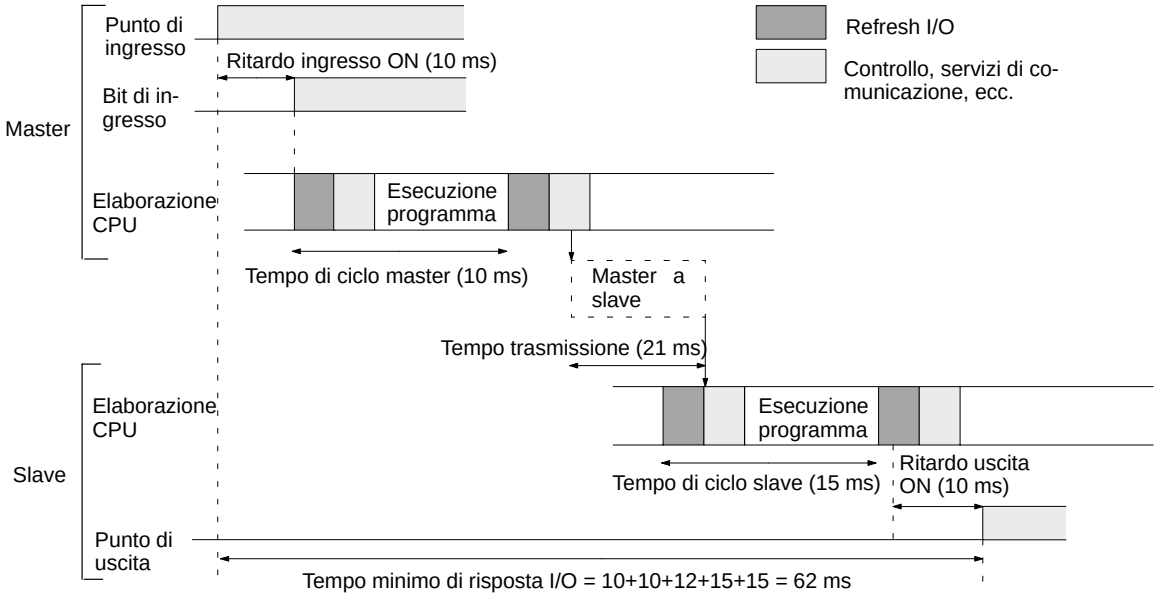
Ritardo ingresso ON:	10 ms (costante tempo di ingresso: impostazione predefinita)
Tempo di ciclo master:	10 ms
Tempo di ciclo slave:	15 ms
Ritardo uscita ON :	15 ms

Tempo minimo di risposta I/O

Il CPM2A/CPM2C risponde il più rapidamente possibile nelle circostanze seguenti:

1, 2, 3...

1. Il CPM2A/CPM2C riceve un segnale in ingresso immediatamente prima della fase di refresh dell'ingresso del ciclo.
2. I servizi di comunicazione master vengono eseguiti all'inizio della trasmissione master–slave.
3. I servizi di comunicazione slave vengono eseguiti al termine della trasmissione.



Tempo massimo di risposta I/O

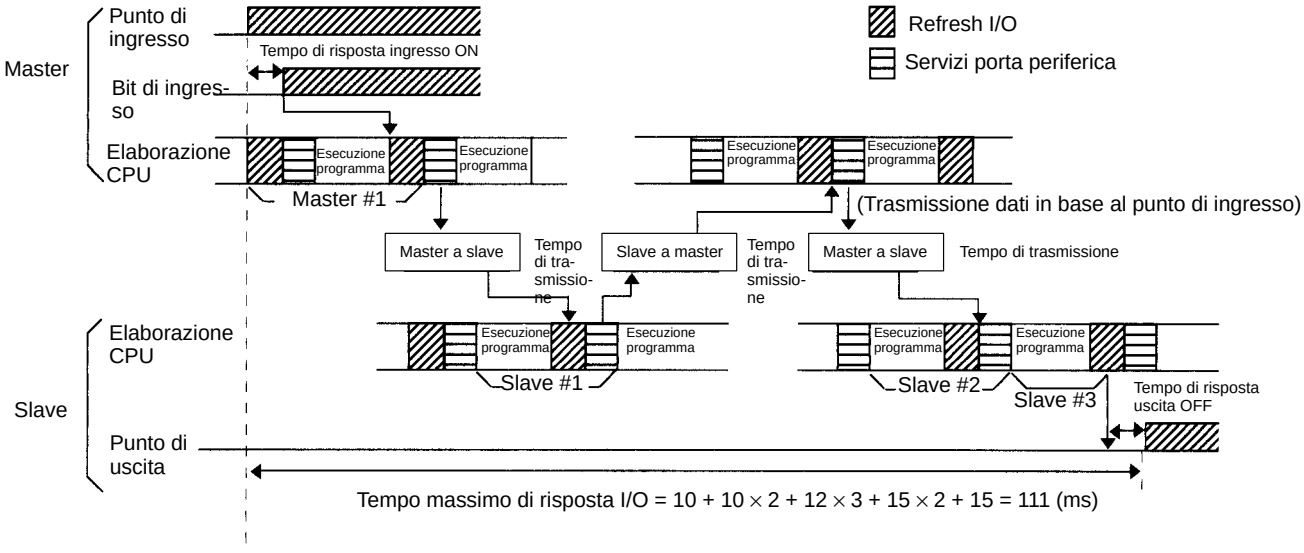
Il CPM2A/CPM2C risponde più lentamente nelle seguenti circostanze:

1, 2, 3...

1. Il CPM2A/CPM2C riceve un segnale in ingresso subito dopo la fase di refresh dell'ingresso del ciclo.
2. I servizi di comunicazione master non prevedono la trasmissione master–slave.
3. La trasmissione viene completata al termine dei servizi di comunicazione slave.

Tempo massimo di risposta I/O

Tempo di risposta ingresso ON + Tempo di ciclo master x 2 + Tempo di trasmissione x 3 + Tempo di ciclo slave x 2 + Tempo di risposta uscita ON



8-2-4 Tempo di elaborazione dell'interrupt

Il seguente paragrafo riporta i tempi di elaborazione a partire dal momento in cui viene eseguito un interrupt fino a quando non viene richiamata la relativa routine di elaborazione e a partire dal completamento di una routine di elaborazione interrupt fino al ritorno alla posizione iniziale. La sequenza è applicabile agli interrupt in ingresso, interrupt a tempo e interrupt per contatori veloci.

1, 2, 3...

1. Origine dell'interrupt
2. Ritardo interrupt ON
3. Attesa fino al completamento del processo di mascheratura interrupt
4. Modifica elaborazione interrupt
5. Routing di interrupt (solo CPM1A/CPM2A/CPM2C)
6. Ritorno alla posizione iniziale

La tabella riporta i tempi a partire dalla generazione di un segnale di interrupt fino a quando non viene richiamata la routine di elaborazione interrupt e i tempi a partire dal completamento della routine di elaborazione interrupt fino al ritorno alle posizioni iniziali.

Elemento	Contenuto	Tempo
Ritardo interrupt ON	Si tratta del tempo di ritardo accumulato dal momento in cui il bit di ingresso ad interrupt passa su ON fino all'esecuzione dell'interrupt. Il ritardo non influenza altri interrupt.	100 μs
Attesa completamento della elaborazione di mascheratura interrupt	Si tratta del tempo necessario per il completamento del processo che disabilita gli interrupt (maschere).	Vedere di seguito
Passaggio alla fase di trattamento dell'interrupt	Si tratta del tempo necessario per modificare l'elaborazione di un processo di interrupt.	30 μs
Ritorno	Si tratta del tempo trascorso dall'esecuzione di RET(93) al ritorno all'elaborazione interrotta.	30 μs

Mascheratura dll'interrupt

L'elaborazione delle operazioni descritte di seguito consente la mascheratura degli interrupt. Finché l'elaborazione non viene completata, ogni interrupt manterrà la mascheratura per i tempi indicati.

Generazione e cancellazione di errori non irreversibili:

Quando si verifica un errore non irreversibile il cui contenuto viene registrato nel PLC oppure quando si elimina un errore, gli interrupt vengono mascherati per un tempo massimo di 100 μs.

Editazione online:

Quando si esegue l'editazione online oppure si modificano le impostazioni con STUP(—) durante il funzionamento, gli interrupt vengono mascherati per 600 ms al massimo (da DM 6144 a DM 6655) e il funzionamento viene interrotto. Durante il ritardo, il programma o il setup del PLC possono essere sovrascritti.

Insieme al ritardo dell'editazione online, gli interrupt potrebbero essere mascherati per 170 μs al massimo a causa dell'elaborazione del sistema.

Esempio di calcolo

Questo esempio indica il tempo di risposta degli interrupt (tempo a partire dal passaggio su ON dell'ingresso ad interrupt fino all'avvio della routine di elaborazione interrupt) quando gli interrupt in ingresso vengono utilizzati secondo le condizioni riportate di seguito.

Tempo di risposta minimo

Ritardo interrupt ON:	100 μs
Tempo di attesa mascheratura interrupt	0 μs
+ Elaborazione modifica interrupt:	30 μs
Tempo di risposta minimo:	130 μs

Tempo di risposta massimo
(ad eccezione dell'editazione online da DM 6144 a DM6655)

Ritardo interrupt ON:	100 µs
Tempo di attesa mascheratura interrupt:	170 µs
+Elaborazione modifica interrupt:	30 µs
Tempo di risposta massimo	300 µs

Quando si ritorna al processo interrotto, oltre al tempo di risposta indicato in precedenza, è necessario considerare il tempo richiesto per l'esecuzione della routine di elaborazione interrupt e un tempo di ritorno di 30 µs.

8-2-5 Tempo di esecuzione istruzioni CPM2A/CPM2C

La seguente tabella elenca i tempi di esecuzione per le istruzioni del CPM2A/CPM2C.

Istruzioni di base

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (µs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (µs)		
				RSET	IL	JMP
--- ---	LD LD NOT	0,64	Qualsiasi	---		
--- --- --- ---	AND AND NOT OR OR NOT	0,52				
--- ---	AND LD OR LD	0,26				
--- ---	OUT OUT NOT	1,88				
---	SET	2,58				
---	RSET					
---	TIM	4,76	Costante per SV	7,8	7,6	2,9
			⁜DM per SV	15,6	15,4	2,9
---	CNT	4,50	Costante per SV	6,8	2,9	3,1
			⁜DM per SV	14,5	2,9	3,1

Istruzioni speciali

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (µs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (µs)		
00	NOP	0,15	Qualsiasi			
01	END	6,2				
02	IL	1,1		2,1		
03	ILC	1,6		1,6		
04	JMP	0,95		1,8		
05	JME	2,1		2,1		
06	FAL	20,5		2,5		
07	FALS	2,9		2,5		
08	STEP	7,3		6,0		
09	SNXT	5,1		3,6		
10	SFT			Reset	IL	JMP
		10,4	Con registro di scorrimento su 1 canale	9,2	0,98	0,98
		15,3	Con registro di scorrimento su 10 canali	11,9	1,0	1,0
		39,6	Con registro di scorrimento su 53 canali	26,2	1,0	1,0
11	KEEP	3,2	Qualsiasi	3,1	1,2	1,3
12	CNTR	10,9	Costante per SV	7,9	5,5	5,6
		18,8	⁜DM per SV			
13	DIFU	5,5	Qualsiasi	Shift	IL	JMP
				5,1	4,8	0,96

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
14	DIFD	5,3	Qualsiasi	**Shift**	**IL**	**JMP**
				5,4	4,7	0,97
15	TIMH			**Reset**	**IL**	**JMP**
		9,0	Esecuzione regolare, costante per SV	13,0	12,6	6,1
		9,6	Esecuzione interrupt, costante per SV	14,4	14,0	7,5
		9,8	Esecuzione regolare, ✳DM per SV	20,8	20,5	6,1
		10,7	Esecuzione interrupt, ✳DM per SV	22,2	22,0	7,5
16	WSFT	14,0	Con registro di scorrimento su 1 canale	2,6		
		18,6	Con registro di scorrimento su 10 canali			
		1,15 ms	Con registro di scorrimento su 2048 canali con ✳DM			
17	ASFT	13,0	Scorrimento di 1 canale	2,6		
		22,9	Scorrimento di 10 canali			
		1,51 ms	Scorrimento di 2048 canali mediante ✳DM			
20	CMP	7,0	Confronto costante–costante	2,6		
		8,3	Confronto di due canali			
		12,1	Confronto di due ✳DM			
21	MOV	7,8	Trasferimento di una costante ad un canale	2,6		
		8,4	Trasferimento da un canale all'altro			
		22,8	Trasferimento ✳DM a ✳DM			
22	MVN	7,9	Trasferimento di una costante ad un canale	2,6		
		8,4	Trasferimento da un canale all'altro			
		22,8	Trasferimento ✳DM a ✳DM			
23	BIN	15,8	Conversione canale–canale	2,6		
		30,3	Conversione ✳DM a ✳DM			
24	BCD	14,6	Conversione canale–canale	2,6		
		29,0	Conversione ✳DM a ✳DM			
25	ASL	8,6	Scorrimento di un canale	2,5		
		15,8	Scorrimento ✳DM			
26	ASR	8,4	Scorrimento di un canale	2,5		
		15,6	Scorrimento ✳DM			
27	ROL	7,3	Rotazione di un canale	2,5		
		14,5	Rotazione ✳DM			
28	ROR	7,3	Rotazione di un canale	2,5		
		14,5	Rotazione ✳DM			
29	COM	8,9	Inversione di un canale	2,5		
		16,1	Inversione ✳DM			
30	ADD	14,7	Costante+ costante → canale	2,6		
		16,0	Canale + canale → canale			
		37,6	✳DM + ✳DM → ✳DM			
31	SUB	14,6	Constante – constante → canale	2,6		
		15,8	Canale – canale → canale			
		37,5	✳DM – ✳DM → ✳DM			
32	MUL	26,8	Costante × costante → canale	2,6		
		28,3	Canale × canale → canale			
		51,0	✳DM × ✳DM → ✳DM			
33	DIV	25,9	Costante ÷ costante → canale	2,6		
		27,5	canale ÷ canale → canale			
		50,1	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM			
34	ANDW	12,3	Costante ∩ costante → canale	2,6		
		13,8	Canale ∩ canale → canale			
		35,4	✳DM ∩ ✳DM → ✳DM			

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
35	ORW	12,3	Costante V costante → canale	2,6
		13,8	Canale V canale → canale	
		35,4	✳DM V ✳DM → ✳DM	
36	XORW	12,3	Costante ⊻ costante → canale	2,6
		13,8	Canale ⊻ canale → canale	
		35,4	✳DM ⊻ ✳DM → ✳DM	
37	XNRW	12,3	Costante $\overline{\vee}$ costante → canale	2,6
		13,8	Canale $\overline{\vee}$ canale → canale	
		35,5	✳DM $\overline{\vee}$ ✳DM → ✳DM	
38	INC	8,8	Incremento di un canale	2,5
		15,9	Incremento di ✳DM	
39	DEC	8,9	Decremento di un canale	2,5
		16,1	Decremento di ✳DM	
40	STC	3,0	Qualsiasi	2,5
41	CLC	3,0		2,5
46	MSG	9,9	Con messaggio in canali	2,5
		17,8	Con messaggio in ✳DM	
47	RXD	71,9	Caratteristica canale, ingresso 1 byte	2,6
		314,5	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte	
48	TXD	32,4	Caratteristica canale, ingresso 1 byte, RS232-C	2,6
		264,5	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte, RS232-C	
		27,7	Caratteristica canale, ingresso 1 byte, host link	
		42,2	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte, host link	
50	ADB	14,1	Costante + costante → canale	2,6
		15,6	Canale + canale → canale	
		37,4	✳DM + ✳DM → ✳DM	
51	SBB	14,4	Costante – costante → canale	2,6
		15,9	Canale – canale → canale	
		37,7	✳DM – ✳DM → ✳DM	
52	MLB	16,8	Costante × costante → canale	2,6
		18,5	Canale × canale → canale	
		41,2	✳DM × ✳DM → ✳DM	
53	DVB	16,9	Costante ÷ costante → canale	2,6
		18,6	Canale ÷ canale → canale	
		41,3	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
54	ADDL	25,3	Canale + canale → canale	2,6
		48,6	✳DM + ✳DM → ✳DM	
55	SUBL	25,3	Canale – canale → canale	2,6
		48,6	✳DM – ✳DM → ✳DM	
56	MULL	79,1	Canale × canale → canale	2,6
		102,1	✳DM × ✳DM → ✳DM	
57	DIVL	73,9	Canale ÷ canale → canale	2,6
		98,6	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
58	BINL	23,9	Conversione dati canale in un canale	2,6
		38,5	Conversione ✳DM in ✳DM	
59	BCDL	19,1	Conversione dati canale in un canale	2,6
		33,7	Conversione ✳DM in ✳DM	
60	CMPL	14,8	Confronto canali	2,6
		30,6	Confronto ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
61	INI	68,8	Avvio confronto contatore veloce	2,6
		12,0	Arresto confronto contatore veloce	
		43,3	Specifica di una costante quando si modifica il PV del contatore veloce	
		51,8	Specifica ⁎DM quando si modifica il PV del contatore veloce	
		42,8	Specifica modalità incremento mediante costante	
		50,8	Specifica modalità incremento mediante ⁎DM	
		60,1	Arresto uscita impulsiva	
		42,7	Specifica di una costante quando si modifica il PV dell'uscita impulsiva	
		50,7	Specifica ⁎DM quando si modifica il PV dell'uscita impulsiva	
		17,8	Arresto controllo sincronizzato del contatore veloce	
		20,0	Specifica di una costante quando si modifica il PV del contatore di interrupt	
		27,6	Specifica ⁎DM quando si modifica il PV del contatore di interrupt	
62	PRV	36,9	Lettura PV del contatore veloce mediante canale	2,6
		44,7	Lettura PV del contatore veloce mediante ⁎DM	
		36,6	Specifica modalità incremento mediante canale	
		44,3	Specifica modalità incremento mediante ⁎DM	
		38,5	Specifica di un canale quando si utilizza il controllo sincronizzato	
		46,2	Specifica ⁎DM quando si utilizza il controllo sincronizzato	
		20,2	Lettura stato dell'uscita impulsiva del contatore veloce mediante canale	
		27,4	Lettura stato dell'uscita impulsiva del contatore veloce mediante ⁎DM	
		24,4	Lettura mediante canale dei risultati di confronto range relativi al contatore veloce	
		32,4	Lettura mediante ⁎DM dei risultati di confronto range relativi al contatore veloce	
		39,9	Lettura PV dell'uscita impulsiva mediante canale	
		47,8	Lettura PV dell'uscita impulsiva mediante ⁎DM	
		20,1	Lettura PV del contatore di interrupt mediante canale	
		27,1	Lettura PV del contatore di interrupt mediante ⁎DM	
63	CTBL	186,0	Registrazione tabella di confronto valore di arrivo e avvio confronto in modalità di ingresso impulsivo a incremento e decremento mediante canale	2,6
		807,5	Registrazione tabella di confronto valore in arrivo e avvio confronto in modalità di ingresso impulsivo a incremento e decremento mediante ⁎DM	
		185,8	Registrazione tabella di confronto valore di arrivo e avvio confronto in modalità incremento mediante canale	
		781,9	Registrazione tabella di confronto valore di arrivo e avvio confronto in modalità incremento mediante⁎DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
63 (cont.)	CTBL	410,0	Registrazione tabella di confronto range e avvio in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante canale	2,6
		418,9	Registrazione tabella di confronto range e avvio in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante ⁎DM	
		380,6	Registrazione tabella di confronto range e avvio confronto in modalità incremento mediante canale	
		399,7	Registrazione tabella di confronto range e avvio confronto in modalità incremento mediante ⁎DM	
		183,4	Solo la registrazione di una tabella di confronto del valore di arrivo in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante canale	
		810,3	Solo la registrazione di una tabella di confronto del valore di arrivo in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante ⁎DM	
		182,4	Solo la registrazione di una tabella di confronto del valore di arrivo in modalità incremento mediante canale	
		776,3	Solo la registrazione di una tabella di confronto del valore di arrivo in modalità incremento mediante ⁎DM	
		351,0	Solo la registrazione di una tabella di confronto range in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante canale	
		359,1	Solo la registrazione di una tabella di confronto range in modalità di ingresso impulsivo a incremento/decremento mediante ⁎DM	
		331,2	Solo la registrazione di una tabella di confronto range in modalità incremento mediante canale	
		335,9	Solo la registrazione di una tabella di confronto range in modalità incremento mediante ⁎DM	
64	SPED	44,6	Specifica di una costante in modalità indipendente	2,6
		53,8	Specifica ⁎DM in modalità indipendente	
		42,9	Specifica di una costante in modalità di uscita impulsiva continua	
		52,0	Specifica ⁎DM in modalità di uscita impulsiva continua	
		34,1	Specifica di un canale quando si modifica la frequenza in uscita	
		39,8	Specifica ⁎DM quando si modifica la frequenza in uscita	
65	PULS	38,4	Specifica di un impulso relativo per l'uscita impulsiva impostata mediante un canale	2,6
		46,6	Specifica di un impulso relativo per l'uscita impulsiva impostata mediante ⁎DM	
		40,0	Specifica un impulso assoluto per l'uscita impulsiva impostata mediante un canale	
		48,1	Specifica un impulso assoluto per l'uscita impulsiva impostata mediante ⁎DM	
66	SCL	37,9	Specifica un canale del parametro; costante a canale	2,6
		39,2	Specifica di un canale del parametro; canale a canale	
		59,9	Specifica un ⁎DM del parametro; ⁎DM a ⁎DM	
67	BCNT	24,9	Conteggio su 1 canale	2,6
		4,32 ms	Conteggio su 2048 canali mediante ⁎DM	
68	BCMP	35,3	Confronto costante, risultati nel canale	2,6
		38,3	Confronto canale, risultati nel canale	
		58,1	Confronto ⁎DM, risultati in ⁎DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
69	STIM	25,7	Avvio interrupt a impulso singolo della costante impostata	2,6
		47,8	Avvio interrupt a impulso singolo di ✳DM impostato	
		25,9	Avvio interrupt a tempo della costante impostata	
		47,8	Avvio interrupt a tempo di ✳DM impostato	
		34,0	Lettura temporizzatore della costante impostata	
		46,4	Lettura temporizzatore di ✳DM impostato	
		10,6	Arresto temporizzatore	
70	XFER	21,3	Trasferimento di una costante in un canale	2,6
		23,8	Trasferimento di un canale in un canale	
		1,52 ms	Trasferimento di 2048 canali mediante ✳DM	
71	BSET	13,8	Impostazione di una costante in un canale	2,6
		14,3	Impostazione di un canale in un canale	
		971,1	Impostazione di ✳DM in 2048 canali	
73	XCHG	14,5	Canale → canale	2,6
		29,3	✳DM → ✳DM	
74	SLD	12,3	Scorrimento di 1 canale	2,6
		23,9	Scorrimento di 10 canali	
		2,83 ms	Scorrimento di 2048 canali mediante ✳DM	
75	SRD	12,3	Scorrimento di 1 canale	2,6
		23,9	Scorrimento di 10 canali	
		2,83 ms	Scorrimento di 2048 canali mediante ✳DM	
76	MLPX	16,8	Decodifica canale in canale	2,6
		46,1	Decodifica ✳DM in ✳DM	
77	DMPX	19,7	Codifica canale in canale	2,6
		52,1	Codifica ✳DM in ✳DM	
78	SDEC	19,8	Decodifica canale in canale	2,6
		48,3	Decodifica ✳DM in ✳DM	
80	DIST	18,7	Impostazione di una costante in un canale + un canale	2,6
		20,2	Impostazione di un canale in canale + un canale	
		43,1	Impostazione di ✳DM in ✳DM +✳DM	
		31,0	Impostazione di una costante in uno stack	
		32,7	Impostazione di un canale in uno stack	
		55,9	Impostazione di ✳DM in uno stack mediante ✳DM	
81	COLL	21,5	Impostazione di una costante + un canale in un canale	2,6
		21,9	Impostazione di un canale + un canale in un canale	
		42,5	Impostazione di ✳DM + ✳DM in ✳DM	
		31,5	Impostazione di un canale + costante in stack FIFO	
		32,0	Impostazione di un canale + canale in stack FIFO	
		78,7	Impostazione di un ✳DM + ✳DM in stack FIFO mediante ✳DM	
		33,6	Impostazione di un canale + costante in stack LIFO	
		34,0	Impostazione di un canale + canale in stack LIFO	
		57,1	Impostazione di un ✳DM + ✳DM in stack LIFO mediante ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
82	MOVB	17,3	Trasferimento di una costante in un canale	2,6
		18,0	Trasferimento da un canale all'altro	
		41,7	Trasferimento da ✳DM a ✳DM	
83	MOVD	13,8	Trasferimento di una costante in un canale	2,6
		16,2	Trasferimento da un canale all'altro	
		38,1	Trasferimento da ✳DM a ✳DM	
84	SFTR	22,8	Scorrimento di 1 canale	2,6
		24,3	Scorrimento di 10 canali	
		1,15 ms	Scorrimento di 2048 canali mediante ✳DM	
85	TCMP	27,5	Confronto costante nella tabella del canale impostato	2,6
		28,0	Confronto canale nella tabella del canale impostato	
		48,3	Confronto ✳DM nella tabella di ✳DM impostato	
86	ASC	19,1	Canale → canale	2,6
		52,2	✳DM → ✳DM	
89	INT	22,1	Impostazione maschere mediante canale	2,6
		30,1	Impostazione maschere mediante ✳DM	
		18,4	Cancellazione interrupt mediante canale	
		26,4	Cancellazione interrupt mediante ✳DM	
		17,2	Lettura stato maschera mediante canale	
		24,1	Lettura stato maschera mediante ✳DM	
		23,1	Modifica SV del contatore mediante canale	
		31,1	Modifica SV del contatore mediante ✳DM	
		10,7	Mascheratura di tutti gli interrupt mediante canale	
		10,7	Mascheratura di tutti gli interrupt mediante ✳DM	
		11,0	Cancellazione di tutti gli interrupt mediante canale	
		11,0	Cancellazione di tutti gli interrupt mediante ✳DM	
91	SBS	10,8	Qualsiasi	2,6
92	SBN	---		0,76
93	RET	6,2		1,0
97	IORF	16,8	Refresh IR 000	2,8
		130,7	Refresh di un canale di ingresso	
		110,7	Refresh di un canale di uscita	
99	MCRO	26,1	Con operandi di I/O del canale impostato	2,6
		42,3	Con operandi di I/O di ✳DM impostato	

Istruzioni estese senza codici di funzione predefiniti

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
---	ACC	66,5	Specifica di un canale in modalità indipendente e modalità CW/CCW	2,6
		92,1	Specifica ✳DM in modalità indipendente e modalità CW/CCW	
		66,2	Specifica di un canale in modalità indipendente e modalità Feed/Dir	
		92,2	Specifica di ✳DM in modalità indipendente e modalità Feed/Dir	
		65,5	Esecuzione della designazione del canale in modalità CW continua e modalità CW/CCW	
		75,0	Esecuzione della designazione di ✳DM in modalità CW continua e modalità CW/CCW	

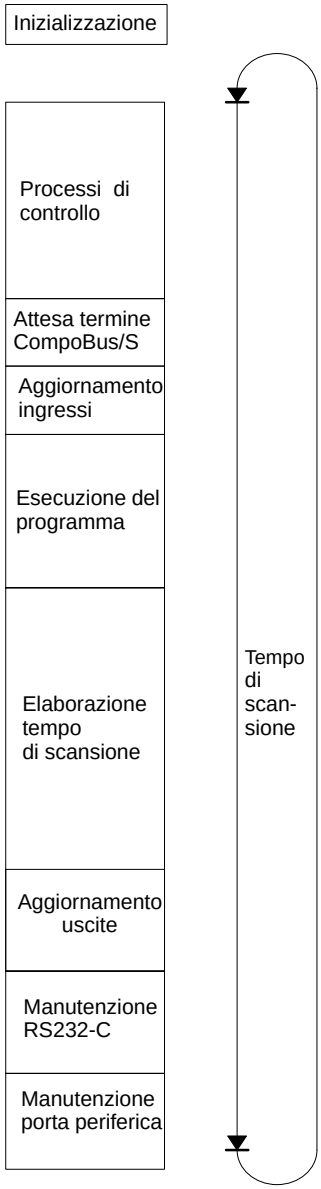
Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)
		45,4	Modifica della designazione del canale in modalità CW continua e modalità CW/CCW	
		53,8	Modifica della designazione di ✳DM in modalità CW continua e modalità CW/CCW	
		65,5	Esecuzione della designazione del canale in modalità CCW continua e modalità CW/CCW	
		75,0	Esecuzione della designazione di ✳DM in modalità CCW continua e modalità CW/CCW	
		45,5	Modifica della designazione del canale in modalità CCW continua e modalità CW/CCW	
		53,6	Modifica della designazione di ✳DM in modalità CCW continua e modalità CW/CCW	
		65,0	Esecuzione della designazione del canale in modalità CW continua e modalità Feed/Dir	
		74,5	Esecuzione della designazione di ✳DM in modalità CW continua e modalità Feed/Dir	
		45,4	Modifica della designazione del canale in modalità CW continua e modalità Feed/Dir	
		53,5	Modifica della designazione di ✳DM in modalità CW continua e modalità Feed/Dir	
		65,4	Esecuzione della designazione del canale in modalità CCW continua e modalità Feed/Dir	
		74,8	Esecuzione della designazione di ✳DM in modalità CCW continua e modalità Feed/Dir	
		45,5	Modifica della designazione del canale in modalità CCW e modalità Feed/Dir	
		53,6	Modifica della designazione di ✳DM in modalità CCW continua e modalità Feed/Dir	
---	AVG	23,2	Media per 1 ciclo (designazione costante)	3,2
		23,9	Media per 1 ciclo (designazione canale)	
		84,2	Media per 64 cicli (designazione ✳DM)	
---	FCS	27,6	Aggiunta di un canale ed emissione al canale	2,6
		592,3	Aggiunta di 999 canali ed emissione in ✳DM	
---	HEX	25,8	Canale → Canale	2,6
		72,2	✳DM → ✳DM	
---	HMS	30,7	Conversione canale a canale	2,6
		45,0	Conversione ✳DM a ✳DM	
---	MAX	21,9	Ricerca di un canale ed emissione al canale	2,6
		713,9	Ricerca di 999 canali ed emissione in ✳DM	
---	MIN	21,9	Ricerca di un canale ed emissione al canale	2,6
		713,9	Ricerca di 999 canali ed emissione in ✳DM	
---	NEG	12,0	Conversione costante in canale	3,0
		12,8	Conversione canale in canale	
		28,3	Conversione ✳DM in ✳DM	
---	PID	392,5	Inizializzazione canale in canale	3,3
		418,8	Inizializzazione ✳DM in ✳DM	
		29,3	Campione canale in canale	
		58,7	Campione ✳DM in ✳DM	
---	PWM	30,3	Costante per rapporto larghezza impulsi	2,6
		43,4	Canale per rapporto larghezza impulsi	
		46,0	✳DM per rapporto larghezza impulsi	
---	SCL2	35,1	Designazione canale del parametro, canale a canale	2,6
		59,3	Designazione ✳DM del parametro, ✳DM a ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni (Superiore: min.; Inferiore: max.)	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
---	SCL3	37,1	Designazione canale del parametro, canale a canale	2,6		
		62,3	Designazione ✳DM del parametro, ✳DM a ✳DM			
---	SEC	29,8	Conversione da canale a canale	2,6		
		44,0	Conversione da ✳DM a ✳DM			
---	SRCH	28,9	Ricerca di un canale ed emissione al canale	2,6		
		1,40 ms	Caratteristica ✳DM, ricerca di 2048 canali ed emissione in ✳DM			
---	STUP	3,42 ms	Caratteristica costante, eseguita alla prima scansione	2,6		
		34,1	Caratteristica costante, eseguita alla seconda scansione o successiva			
		3,44 ms	Caratteristica ✳DM, eseguita alla prima scansione			
		39,8	Caratteristica ✳DM, eseguita alla seconda scansione o successiva			
---	SUM	22,8	Canale aggiunto ed emesso ad un canale	2,6		
		1,44 ms	Caratteristica ✳DM, 999 byte aggiunti ed emessi in ✳DM			
---	SYNC	34,6	Caratteristica rapporto costante, quando eseguita	2,6		
		35,3	Caratteristica rapporto costante, quando eseguita			
		42,5	Caratteristica rapporto ✳DM, quando eseguita			
		25,3	Caratteristica rapporto canale, quando modificata			
		32,6	Caratteristica rapporto ✳DM, quando modificata			
---	TIML			**Reset**	**IL**	**JMP**
		12,8	Esecuzione normale, caratteristica costante	17,9	17,5	8,1
		13,5	Esecuzione ad interrupt, caratteristica costante	25,7	25,5	8,1
---	TMHH	12,3	Esecuzione normale, caratteristica costante	15,6	15,1	7,4
		12,7	Esecuzione ad interrupt, caratteristica costante	17,2	16,9	9,1
		12,7	Esecuzione normale, caratteristica ✳DM	23,6	23,3	7,7
		13,6	Esecuzione ad interrupt, caratteristica ✳DM	25,1	24,7	9,1
---	ZCP	9,4	Confronto di una costante in un range di costanti ed emissione al canale	2,6		
		11,8	Confronto di un canale in un range di canali ed emissione al canale			
		33,4	Confronto di ✳DM in ✳DM ed emissione in ✳DM			
---	ZCPL	19,5	Confronto di un canale in un range di canali	2,6		
		45,2	Confronto di ✳DM in ✳DM			

8-3 Tempo di scansione SRM1(-V2) tempo di risposta I/O

8-3-1 Scansione SRM1(-V2)

Lo schema di flusso di seguito riportato illustra il flusso globale del funzionamento del modulo SRM1(-V2).



Note

1. Il tempo di scansione può essere letto mediante dispositivi periferici.
2. Il tempo massimo e il tempo corrente del tempo di scansione vengono memorizzati in AR 14 e AR 15.
3. Eventuali modifiche all'elaborazione faranno variare anche i tempi di scansione; pertanto i valori calcolati e quelli reali (del tempo di scansione) non sempre corrisponderanno.

8-3-2 Tempo di scansione SRM1(-V2)

La tabella di seguito riportata illustra i processi che si verificano in una singola scansione del SRM1(-V2) e indica i rispettivi tempi di elaborazione.

Processo	Contenuto	Requisiti di tempo
Controllo	Impostazione del temporizzatore watchdog di scansione, controllo UM, aggiornamento di bit assegnati a nuove funzioni, ecc.	0.18 ms
Attesa termine CompoBus/S	Attesa del termine dell'elaborazione CompoBus/S	Tempo di risposta delle comunicazioni CompoBus/S – Tempo di controllo – Tempo per la manutenzione della porta RS232-C – Tempo per la manutenzione della porta periferica
Aggiornamento degli ingressi	Le informazioni in ingresso vengono lette nei bit di ingresso.	0.02 ms
Esecuzione del programma	Viene eseguito il programma utente. Fare riferimento al paragrafo *8-3-6 Tempo di esecuzione delle istruzioni SRM1*.	Tempo totale per eseguire le istruzioni (varia in relazione al contenuto del programma utente.)
Calcolo del tempo di scansione	In stato di attesa fino al tempo impostato, quando il tempo minimo di scansione viene impostato in DM 6619 del setup del PLC. Calcolo del tempo di scansione.	Pressoché istantaneo, tranne che per l'elaborazione in stato di attesa.
Aggiornamento delle uscite	Le informazioni in uscita (che risultano dall'esecuzione del programma) vengono scritte nei bit di uscita. Le comunicazioni CompoBus/S vengono avviate.	0.05 ms
Manutenzione della porta RS232-C	Manutenzione dei dispositivi collegati alla porta RS–232C.	5% o meno del tempo di scansione, ma sempre compreso tra 0.55 e 131 ms (Impostati in DM 6616)
Manutenzione della porta periferica	Manutenzione dei dispositivi collegati alla porta periferica.	5% o meno del tempo di scansione, ma sempre compreso tra 0.55 e 131 ms (Impostati in DM 6617)

Tempo minimo di scansione

Nei PLC SRM1(-V2) le comunicazioni CompoBus/S vengono avviate dopo aver terminato l'aggiornamento delle uscite. Di conseguenza, quando accade che il tempo di controllo sommato al tempo di manutenzione della porta RS232-C sommato a sua volta al tempo di manutenzione della porta periferica è minore del tempo di risposta delle comunicazioni CompoBus/S, l'elaborazione viene messa in stato di attesa fino al completamento delle comunicazioni CompoBus/S.

Numero massimo di nodi impostati	Nodo di comunicazione	Tempo di risposta CompoBus/S
32	Modalità veloce	0,8 ms
	Modalità distanza lunga	6,0 ms
16	Modalità veloce	0,5 ms
	Modalità distanza lunga	4,0 ms

Nota Il numero massimo di nodi e la modalità di comunicazione vengono impostati nel setup del PLC (DM 6603).

Scansione e operazioni

La tabella di seguito riportata illustra gli effetti del tempo di scansione sulle operazioni del modulo SRM1(-V2). Quando un'operazione viene influenzata da un

tempo di scansione lungo, ridurre il tempo di scansione oppure aumentare la sensibilità con programmi di interrupt.

Tempo di scansione	Condizioni di operazione
10 ms o più	TIMH(15) potrebbe essere inesatta quando vengono utilizzati TC 004... TC 127 (l'operazione sarà normale per TC 000... TC 003).
20 ms o più	La programmazione eseguita mediante il bit di clock a 0.02 secondi (SR 25401) potrebbe essere inesatta.
100 ms o più	TIM potrebbe essere inesatta. La programmazione eseguita mediante il bit di clock a 0.1 secondi (SR 25500) potrebbe essere inesatta. Viene generato un errore di CYCLE TIME OVER (SR 25309 andrà a ON) (nota 1).
120 ms o più	Il valore SV del tempo di controllo di FALS 9F è stato superat. Viene generato un errore di sistema (FALS 9F) e l'operazione termina (nota 2.
200 ms o più	La programmazione eseguita mediante il bit di clock a 0.2 secondi (SR 25501) potrebbe essere inesatta.

Note
1. Il setup del PLC (DM 6655) può essere utilizzato per disabilitare il rilevamento dell'errore di CYCLE TIME OVER.
2. Il tempo di controllo della scansione può essere modificato nel setup del PLC (DM 6618).

Esempio tempo di scansione Di seguito è riportato un esempio di calcolo del tempo di scansione.

Le condizioni di operazione assunte sono le seguenti:

Programma utente: 500 istruzioni (composto solo da LD e OUT)
Tempo di scansione: Variabile (nessun tempo minimo impostato)
Porta RS232-C: Non utilizzata.
N. massimo di nodi: 32 (tempo di risposta della comunicazione CompoBus/S = 0,8 ms)
Periferica: 0.7 ms

Il tempo medio di elaborazione di una singola istruzione nel programma utente è assunto a 1,16 μs. I tempi di scansione sono illustrati nella tabella di seguito riportata.

Processo	Metodo di calcolo	Porta periferica utilizzata	Porta periferica non utilizzata
1. Controllo	Fisso	0.18 ms	0.18 ms
2. Attesa termine CompoBus/S	Vedi pagina precedente.	0.00 ms	0.62 ms
3. Aggiornamento degli ingressi	Fisso	0.02 ms	0.02 ms
4. Esecuzione del programma	1.16×500 (μs)	0.8 ms	0.8 ms
5. Calcolo del tempo di scansione	Trascurabile	0.00 ms	0.00 ms
6. Aggiornamento delle uscite	$0.01 \times 1 + 0.005 \times 1$ (μs)	0.05 ms	0.05 ms
7. Manutenzione della porta RS232-C	Non richiesto	0.00 ms	0.00 ms
8. Manutenzione della porta periferica	5% del tempo di scansione	0.7 ms	0.00 ms
Tempo di scansione	(1) + (2) + (3) + ...+ (8)	1.75 ms	1.67 ms

Note
1. Il tempo di scansione può essere letto dal PLC mediante un dispositivo periferico.
2. Il massimo tempo di scansione e quello corrente vengono memorizzati in AR 14 e AR 15.
3. Il tempo di scansione può variare in relazione alle reali condizioni di operazione e non sempre corrisponderà esattamente al valore calcolato.
4. Quando viene utilizzata la porta periferica, non c'è alcun tempo di attesa del termine dell'elaborazione CompoBus/S in quanto è sempre uguale 0.
5. Tempo di attesa per la fine del CompoBus/S = 0.8 – 0.18 – 0 – 0 = 0.62 (tempo di risposta della comunicazione CompoBus/S – Controllo – tempo di manutenzione della porta RS232-C – tempo di manutenzione della porta periferica).

8-3-3 Tempo di risposta I/O

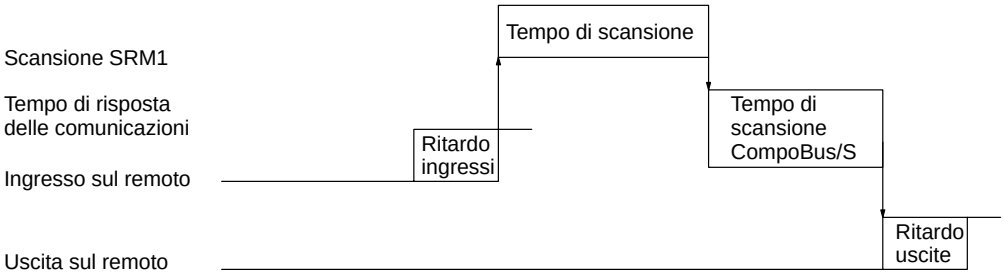
Il tempo di risposta I/O è il tempo che il PLC impiega, dopo aver ricevuto un segnale in ingresso (ossia dopo che un bit di ingresso è andato a ON), per controllare ed elaborare l'informazione e per emettere un segnale di controllo (ossia per trasmettere il risultato dell'elaborazione ad un bit in uscita).

Le comunicazioni CompoBus/S vengono avviate al termine dell'aggiornamento degli ingressi da parte del SRM1(-V2). Lo stato di ON/OFF viene letto dai terminali di ingresso durante l'aggiornamento degli ingressi e lo stato di ON/OFF viene trasmesso al terminale di uscita durante l'aggiornamento delle uscite. Di conseguenza il tempo di risposta I/O del SRM1(-V2) varia in relazione al tempo di scansione e allo stato della scansione delle comunicazioni CompoBus/S oppure alla tempificazione I/O.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di calcolo del tempo di risposta I/O.

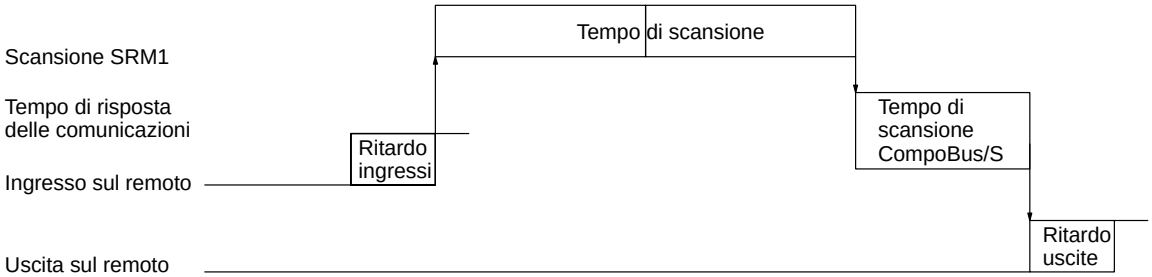
Tempo minimo di risposta I/O

Tempo minimo di risposta I/O =
Ritardo ON degli ingressi + ritardo ON delle uscite + tempo di scansione delle comunicazioni CompoBus/S + tempo di scansione SRM1(-V2)



Tempo massimo di risposta I/O

Tempo massimo di risposta I/O =
Ritardo ON degli ingressi + Ritardo ON delle uscite + tempo di scansione delle comunicazioni CompoBus/S + tempo di scansione SRM1(-V2) x 2



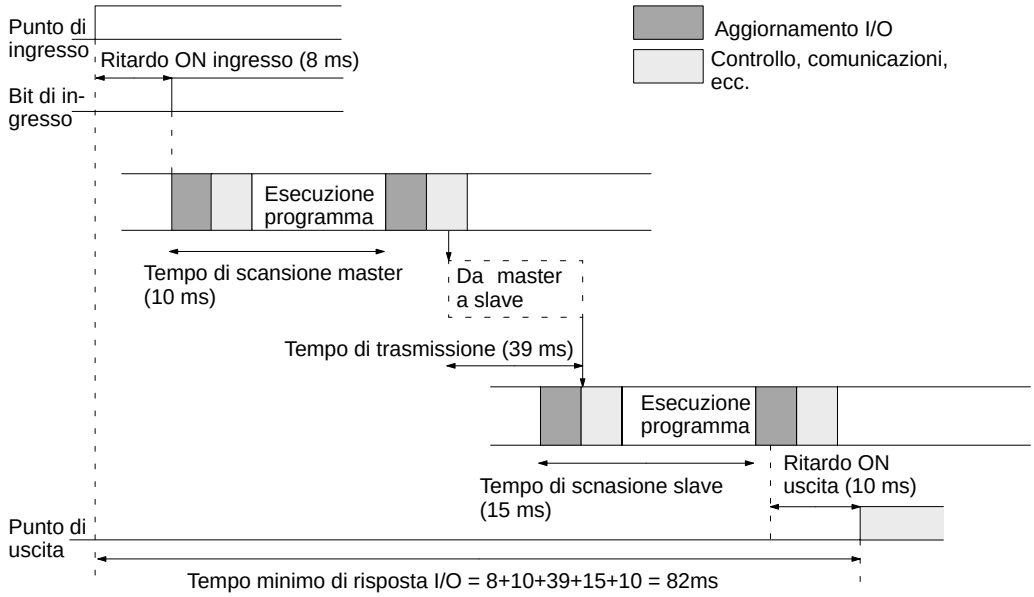
8-3-4 Tempo di risposta I/O nelle connessioni di PC Link 1:1

Quando due SRM1 sono collegati con connessione uno a uno, il tempo di risposta I/O è il tempo che impiega un ingresso eseguito da uno dei due SRM1 ad essere trasmesso all'altro SRM1 attraverso la comunicazione uno a uno.

Tempo minimo di risposta I/O Il modulo SRM1(-V2) risponde molto più velocemente in presenza delle circostanze di seguito riportate:

1, 2, 3...

1. Il modulo SRM1(-V2) riceve un segnale di ingresso appena prima che la scansione arrivi alla fase di aggiornamento dell'I/O.
2. I servizi di comunicazione del master viene eseguita all'inizio della trasmissione master–slave.
3. I servizi di comunicazione slave viene eseguita al termine della trasmissione.

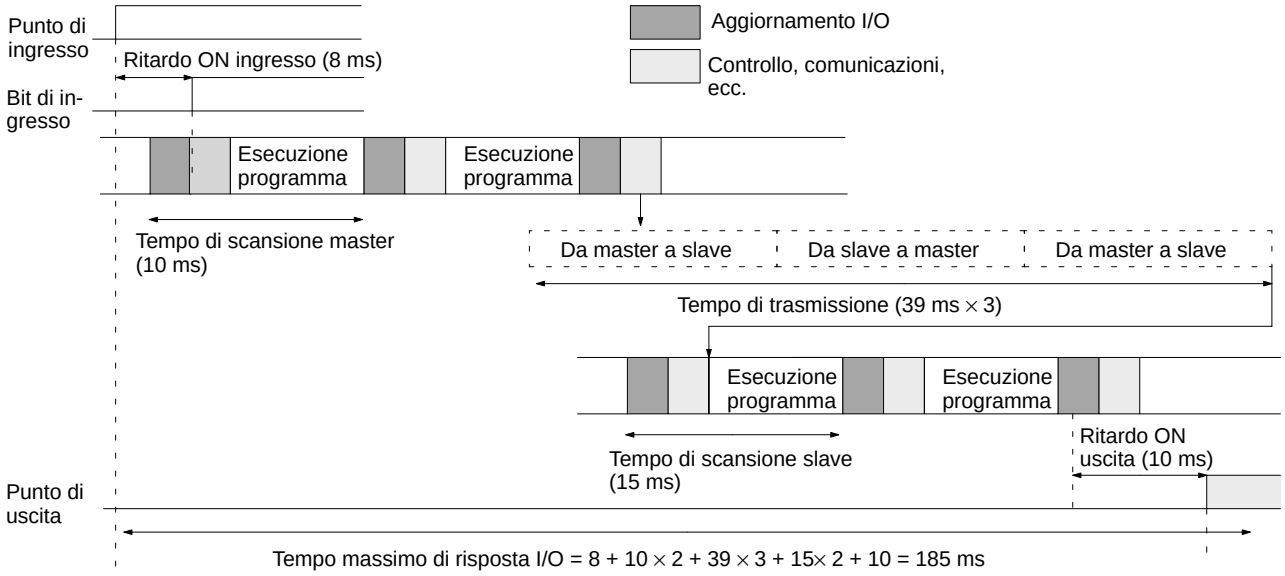


Tempo massimo risposta I/O Il modulo SRM1(-V2) impiega più tempo a rispondere in presenza delle circostanze di seguito riportate:

1, 2, 3...

1. Il modulo SRM1(-V2) riceve un segnale in ingresso poco dopo la fase di aggiornamento I/O.
2. I servizi di comunicazione proprio master non si verifica all'inizio della trasmissione master-remoto.

3. La trasmissione termina poco dopo la fine dei servizi di comunicazione slave.



8-3-5 Tempo di elaborazione dell'interrupt

Questa sezione illustra i tempi di elaborazione dal momento dell'esecuzione di un interrupt fino quando viene chiamata la routine di elaborazione degli interrupt, e dal momento in cui viene completata tale routine fino al ritorno alla posizione iniziale. Questa spiegazione è valida per gli interrupt in ingresso e per quelli con temporizzatore ad intervalli.

1, 2, 3...

1. Origine dell'interrupt
2. Attesa per il completamento dell'elaborazione delle maschere di interrupt
3. Modifica dell'elaborazione di interrupt
4. Instradamento dell'interrupt (solo CPM1A)
5. Ritorno alla posizione iniziale

La tabella di seguito riportata illustra i tempi impiegati dalla generazione di un segnale di interrupt fino a quando viene chiamata la routine di elaborazione degli interrupt, e dal completamento di tale routine fino al ritorno alla posizione originale.

Elemento	Contenuto	Tempo
Attesa per il completamento dell'elaborazione delle maschere di interrupt	Durante questo tempo gli interrupt attendono il termine dell'elaborazione. Ciò si verifica quando viene eseguito un processo di mascheratura. Ulteriori dettagli sono forniti nel paragrafo seguente.	Vedi sotto.
Passaggio alla fase di trattamento dell'interrupt	Questo è il tempo necessario per passare a trattare un interrupt.	15 μs
Ritorno	Questo è il tempo necessario, dall'esecuzione di RET(93), a ritornare all'elaborazione interrotta.	15 μs

Mascheratura dell'interrupt

Durante l'elaborazione delle operazioni sopra descritte gli interrupt vengono mascherati. Fino a quando l'elaborazione non viene completata, qualsiasi interrupt rimarrà mascherato per il tempo indicato.

Generazione e cancellazione di errori non fatali:

Quando viene generato un errore non fatale il cui contenuto viene registrato nel modulo SRM1 o quando un errore viene annullato, gli interrupt saranno mascherati per un massimo di 100 μs fino al completamento dell'elaborazione.

Editazione online:

Gli interrupt saranno mascherati per un massimo di 600 ms (ossia: editazione dei canali da DM 6144 a DM 6655) quando viene eseguita l'editazione online durante l'operazione. L'elaborazione del sistema, inoltre, potrebbe attendere un massimo di 170 μs durante questa elaborazione.

8-3-6 Tempi di esecuzione delle istruzioni SRM1(-V2)

La tabella di seguito riportata elenca i tempi di esecuzione relativi alle istruzioni SRM1(-V2).

Istruzioni fondamentali

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
				Reset	IL	JMP
---	LD	0,97	Qualsiasi	---		
---	LD NOT	0,97				
--- ---	AND AND NOT	0,77				
--- ---	OR OR NOT	0,78	Qualsiasi	---		
--- ---	AND LD OR LD	0,39	Qualsiasi	---		
--- ---	OUT OUT NOT	2,2				
---	SET	2,7				
---	RSET	2,8				
---	TIM	5,7	Costante per SV	9,3	9,3	3,5
			⁎DM per SV	17,4	17,2	3,5
---	CNT	6,6	Costante per SV	8,0	3,6	3,8
			⁎DM per SV	16,3	3,6	3,8

Istruzioni speciali ed istruzioni estese

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)		
00	NOP	0,20	Qualsiasi			
01	END	4,8				
02	IL	2,5		1,4		
03	ILC	1,9		1,9		
04	JMP	2,2		1,3		
05	JME	2,5		2,5		
06	FAL	18,4		2,9		
07	FALS	3,6		2,9		
08	STEP	10,7		9,0		
09	SNXT	5,9		4,1		
10	SFT	14,5		**Reset**	**IL**	**JMP**
			Con registro di scorrimento su 1 canale	11,0	1,4	1,4
		21,0	Con registro di scorrimento su 10 canali	14,9	1,4	1,4
		49,1	Con registro di scorrimento su 100 canali	30,8	1,4	1,4
11	KEEP	3,0	Qualsiasi	3,4	1,6	1,7
12	CNTR	14,8	Costante per SV	9,1	6,6	6,5
		23,2	⁎DM per SV			
13	DIFU	6,7	Qualsiasi	**Shift**	**IL**	**JMP**
				5,8	5,2	1,3
14	DIFD	6,4	Qualsiasi	5,8	5,7	1,3
15	TIMH	10,3		**Reset**	**IL**	**JMP**
			Esecuzione regolare, costante per SV	14,1	13,9	7,0
		10,9	Esecuzione interrupt, costante per SV	15,6	15,4	8,5
		10,3	Esecuzione regolare, ⁎DM per SV	22,8	22,1	7,0
		10,9	Esecuzione interrupt, ⁎DM per SV	23,9	23,6	8,5

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
16	WSFT	16,2	Con registro di scorrimento su 1 canale	2,9
		23,0	Con registro di scorrimento su 10 canali	
		712,3	Con registro di scorrimento su 1024 canali mediante ⁎DM	
17	ASFT*	18,6	Scorrimento di un canale	3,0
		25,9	Scorrimento di 10 canali	
		865,7	Scorrimento di 1023 canali mediante ⁎DM	
20	CMP	9,1	Confronto tra una costante e un canale	3,0
		9,9	Confronto tra due canali	
		25,6	Confronto tra due ⁎DM	
21	MOV	9,1	Trasferimento di una costante in un canale	3,0
		9,5	Trasferimento da un canale all'altro	
		24,9	Trasferimento da ⁎DM in ⁎DM	
22	MVN	9,3	Trasferimento di una costante in un canale	3,0
		9,8	Trasferimento da un canale all'altro	
		25,1	Trasferimento da ⁎DM in ⁎DM	
23	BIN	17,2	Conversione di un canale in un canale	3,0
		32,0	Conversione di ⁎DM in ⁎DM	
24	BCD	15,8	Conversione di un canale in un canale	3,0
		30,6	Conversione di ⁎DM in ⁎DM	
25	ASL	9,9	Scorrimento di un canale	2,9
		17,3	Scorrimento ⁎DM	
26	ASR	9,7	Scorrimento di un canale	3,0
		17,2	Scorrimento ⁎DM	
27	ROL	8,5	Rotazione di un canale	2,9
		16,1	Rotazione ⁎DM	
28	ROR	8,5	Rotazione di un canale	2,9
		16,1	Rotazione ⁎DM	
29	COM	10,5	Inversione di un canale	3,0
		17,7	Inversione ⁎DM	
30	ADD	15,9	Costante + canale → canale	3,1
		16,4	Canale + canale → canale	
		39,5	⁎DM + ⁎DM → ⁎DM	
31	SUB	15,6	Costante – canale → canale	3,0
		16,3	Canale – canale → canale	
		38,6	⁎DM – ⁎DM → ⁎DM	
32	MUL	29,7	Costante × canale → canale	3,0
		28,5	Canale × canale → canale	
		51,6	⁎DM × ⁎DM → ⁎DM	
33	DIV	27,2	Canale ÷ costante → canale	2,9
		28,5	canale ÷ canale → canale	
		53,1	⁎DM ÷ ⁎DM → ⁎DM	
34	ANDW	14,3	Costante ∩ canale → canale	2,9
		15,2	Canale ∩ canale → canale	
		37,3	⁎DM ∩ ⁎DM → ⁎DM	
35	ORW	14,3	Costante V canale → canale	2,9
		15,2	Canale V canale → canale	
		37,3	⁎DM V ⁎DM → ⁎DM	
36	XORW	14,3	Costante ⊻ canale → canale	2,9
		15,2	Canale ⊻ canale → canale	
		37,3	⁎DM ⊻ ⁎DM → ⁎DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
37	XNRW	14,3	Costante $\overline{\vee}$ canale → canale	2,9
		15,2	Canale $\overline{\vee}$ canale → canale	
		37,3	✳DM $\overline{\vee}$ ✳DM → ✳DM	
38	INC	9,9	Incremento di un canale	2,9
		17,3	Incremento ✳DM	
39	DEC	10,2	Decremento di un canale	2,9
		17,4	Decremento ✳DM	
40	STC	3,5	Qualsiasi	2,9
41	CLC	3,0		2,9
46	MSG	11,3	Con messaggio nei canali	2,9
		19,4	Con messaggio in ✳DM	
47	RXD*	39,1	Caratteristica canale, ingresso 1 byte	2,9
		116,8	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte	
48	TXD*	31,3	Caratteristica canale, ingresso 1 byte (RS232-C)	2,9
		266,5	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte (RS232-C)	
		26,7	Caratteristica canale, ingresso 1 byte (host link)	
		34,0	Caratteristica ✳DM, ingresso 256 byte (host link)	
50	ADB	16,8	Costante + canale → canale	3,0
		17,6	Canale + canale → canale	
		39,9	✳DM + ✳DM → ✳DM	
51	SBB	17,0	Costante – canale → canale	3,0
		17,8	Canale – canale → canale	
		40,2	✳DM – ✳DM → ✳DM	
52	MLB	19,1	Costante × canale → canale	3,0
		20,1	Canale × canale → canale	
		43,5	✳DM × ✳DM → ✳DM	
53	DVB	19,5	Canale ÷ costante → canale	3,0
		20,4	Canale ÷ canale → canale	
		43,7	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
54	ADDL	26,7	Canale + canale → canale	3,0
		49,9	✳DM + ✳DM → ✳DM	
55	SUBL	26,8	Canale – canale → canale	3,0
		49,9	✳DM – ✳DM → ✳DM	
56	MULL	81,4	Canale × canale → canale	3,0
		106,2	✳DM × ✳DM → ✳DM	
57	DIVL	76,9	Canale ÷ canale → canale	3,0
		101,8	✳DM ÷ ✳DM → ✳DM	
60	CMPL	16,9	Confronto canali	2,9
		32,9	Confronto ✳DM	
66	SCL*	69,5	Specifica canale	3,0
		91,5	Specifica ✳DM	
67	BCNT*	26,9	Conteggio di un canale	3,0
		2,29 ms	Conteggio di 6656 canali mediante ✳DM	
68	BCMP*	41,4	Confronto costante, risultati nel canale	3,0
		41,9	Confronto canale, risultati nel canale	
		64,5	Confronto ✳DM, risultati in ✳DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
69	STIM*	34,7	Specifica canale, avvio temporizzatore a impulso singolo	3,0
		49,5	Caratteristica ＊DM, avvio temporizzatore a impulso singolo	
		35,3	Caratetristica canale, avvio interrupt a tempo	
		50,0	Caratteristica ＊DM, avvio interrupt a tempo	
		33,9	Specifica canali, lettura temporizzatore	
		49,5	Caratteristica ＊DM, lettura temporizzatore	
		11,4	Caratteristica canale, arresto temporizzatore	
70	XFER	22,9	Trasferimento di una costante in un canale	3,0
		24,0	Trasferimento di un canale in un canale	
		902,0	Trasferimento di 1024 canali mediante ＊DM	
71	BSET	15,2	Impostazione di una costante in 1 canale	3,0
		15,7	Impostazione di una costante canale in 10 canali	
		565,2	Impostazione ＊DM in 1024 canali	
73	XCHG	16,2	Canale → canale	3,1
		31,5	＊DM → ＊DM	
74	SLD	13,6	Scorrimento di 1 canale	3,0
		26,7	Scorrimento di 10 canali	
		1,54 ms	Scorrimento di 1024 canali mediante ＊DM	
75	SRD	13,6	Scorrimento di 1 canale	3,0
		26,6	Scorrimento di 10 canali	
		1,54 ms	Scorrimento di 1024 canali mediante ＊DM	
76	MLPX	25,5	Decodifica da canale a canale	3,0
		48,9	Decodifica da ＊DM a ＊DM	
77	DMPX	35,1	Codifica da canale a canale	3,0
		58,1	Codifica da ＊DM a ＊DM	
78	SDEC	26,8	Decodifica da canale a canale	2,9
		49,9	Decodifica da ＊DM a ＊DM	
80	DIST	21,3	Impostazione di una costante in un canale + un canale	3,0
		21,9	Impostazione di un canale in un canale + un canale	
		45,7	Impostazione di ＊DM in ＊DM +＊DM	
		34,3	Impostazione di una costante in uno stack	
		35,3	Impostazione di un canale in uno stack	
		59,3	Impostazione di ＊DM in uno stack mediante ＊DM	
81	COLL	21,4	Impostazione di una costante + un canale in un canale	3,0
		21,8	Impostazione di un canale + un canale in un canale	
		44,9	Impostazione di ＊DM + ＊DM in ＊DM	
		34,0	Impostazione di un canale + costante in stack FIFO	
		33,9	Impostazione di un canale + canale in stack FIFO	
		892,0	Impostazione di ＊DM + ＊DM in stack FIFO mediante ＊DM	
		35,4	Impostazione di un canale + costante in stack LIFO	
		36,1	Impostazione di un canale + canale in stack LIFO	
		60,5	Impostazione di ＊DM + ＊DM in stack LIFO mediante ＊DM	

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
82	MOVB	18,2	Trasferimento di una costante in un canale	3,0
		19,0	Trasferimento da un canale all'altro	
		42,1	Trasferimento ✳DM in ✳DM	
83	MOVD	16,3	Trasferimento di una costante in un canale	2,9
		17,6	Trasferimento da un canale all'altro	
		39,9	Trasferimento ✳DM in ✳DM	
84	SFTR	21,0	Scorrimento di 1 canale	3,0
		26,9	Scorrimento di 10 canali	
		718,5	Scorrimento di 1024 canali mediante ✳DM	
85	TCMP	30,0	Confronto costante nella tabella del canale impostato	3,0
		30,7	Confronto canale nella tabella del canale impostato	
		53,1	Confronto ✳DM nella tabella di ✳DM impostato	
86	ASC	30,0	Canale → canale	3,0
		53,7	✳DM → ✳DM	
91	SBS	13,2	Qualsiasi	3,0
92	SBN	---		1,3
93	RET	7,8		1,3
99	MCRO	26,8	Con operandi di I/O del canale impostato	3,0
		43,5	Con operandi di I/O del ✳DM impostato	

Nota Le istruzioni con asterisco sono istruzioni estese.

Istruzioni estese senza codici di funzione predefiniti

Codice	Istruzioni	Tempo di esecuzione ON (μs)	Condizioni	Tempo di esecuzione OFF (μs)
---	FCS	23,4	Aggiunta di un canale ed emissione al canale	3,0
		643,7	Aggiunta di 999 canali ed emissione in ✳DM	
---	HEX	43,6	DM → DM	3,0
		73,5	✳DM → ✳DM	
---	NEG	46,0	Conversione di costante in canale	3,0
		48,0	Conversione di canale in canale	
		65,5	Conversione di ✳DM in ✳DM	
---	PID	420,0	Inizializzazione canale in canale	3,0
		452,0	Inizializzazione ✳DM in ✳DM	
		63,0	Campione canale in canale	
		84,5	Campione ✳DM in ✳DM	
---	STUP	51,2	Trasferimento di costante in canale	3,0
		58,2	Trasferimento dcanale in canale	
---	ZCP	45,0	Confronto di un canale in un range di costanti	3,0
		46,5	Confronto di un canale in un range di canali	
		69,0	Confronto ✳DM in ✳DM	

CAPITOLO 9
Gestione errori

Questo capitolo descrive come diagnosticare e correggere gli errori hardware e software che possono verificarsi durante il funzionamento del PLC.

9-1 Introduzione 452
9-2 Errori di funzionamento console di programmazione 452
9-3 Errori di programmazione 453
9-4 Errori definiti dall'utente 454
9-5 Errori operativi 454
9-5-1 Errori non fatali 455
9-5-2 Errori fatali 455
9-5-3 Altri errori 456
9-6 Registro degli errori 456
9-7 Errori host link 459
9-8 Diagrammi gestione errori 459

9-1 Introduzione

Gli errori del PLC possono essere suddivisi nelle seguenti quattro categorie:

1, 2, 3...

1. Errori di inserimento programma

   Questi errori si verificano durante la fase di inserimento di un programma oppure nel corso di un'operazione preparatoria del PLC.

2. Errori di programmazione

   Questi errori si verificano in fase di controllo del programma utilizzando l'operazione di Controllo Programma.

3. Allarmi programmati dall'utente

   Esistono tre istruzioni che l'utente può programmare per definire propri errori o propri messaggi. Le istruzioni verranno eseguite quando si sarà verificata, durante il funzionamento, una particolare condizione (definita dall'utente).

4. Errori operativi

   Questi errori si verificano dopo l'inizio dell'esecuzione del programma.

   a) Errori operativi non fatali
   Il funzionamento del PLC e l'esecuzione del programma continueranno anche dopo che uno o più errori di questo tipo si saranno verificati.

   b) Errori operativi fatali
   Quando uno qualsiasi di questi errori dovesse verificarsi il funzionamento del PLC e l'esecuzione del programma si arresteranno e tutte le uscite dal PLC verranno commutate ad OFF.

Gli indicatori del PLC segnalano il verificarsi di un errore e un messaggio o un codice di errore verranno visualizzati sulla Console di Programmazione o sul sistema host, ammettendo che sia in atto il collegamento. Inoltre il codice di errore è contenuto nei bit SR 25300... SR 25307.

Per gli errori più recenti sia il tipo di errore sia il momento in cui lo stesso si è verificato verranno memorizzati nell'area di log per gli errori del PLC (da DM 6570 a DM 6599). A partire dalla pagina 456 vengono forniti maggiori dettagli sull'archiviazione degli errori.

Nelle aree SR ed AR vengono abilitati flag ed altre informazioni che possono essere utilizzati per la gestione degli errori. Per l'elenco fare riferimento al *Capitolo 3 - Aree di memoria*.

Nota Oltre agli errori descritti, possono verificarsi errori di comunicazione quando il PLC fa parte di un sistema Host Link. Si consulti per ulteriori dettagli pagina 459.

9-2 Errori di funzionamento console di programmazione

Quando si opera con la Console di Programmazione possono verificarsi gli errori elencati nella tabella che segue. Correggere gli errori seguendo le indicazioni e continuare con la programmazione. Gli asterischi nei messaggi illustrati di seguito saranno sostituiti con dati numerici, di solito un indirizzo. Per gli errori che possono verificarsi con il softwaredi programmazione, fare riferimento al manuale relativo.

Messaggio	Significato e azione suggerita
REPL ROM	È stato eseguito un tentativo di scrittura in un'area di memoria protetta. Impostare i bit da 00 a 03 del DM 6602 su 0.
PROG OVER	L'istruzione presente all'ultimo indirizzo di memoria non è una NOP(00). Eliminare le istruzioni inutili alla fine del programma.
ADDR OVER	È stato definito un indirizzo superiore al più alto indirizzo di memoria nella Memoria di Programma. Inserire un indirizzo inferiore.
SET DATA ERR	È stato inserito FALS 00 ma "00" non può essere inserito. Reinserire il dato.
I/O NO. ERR	È stato designato un indirizzo che non è compreso nell'area di dati (indirizzo troppo elevato). Confermare i requisiti per l'istruzione e immettere nuovamente l'indirizzo.

9-3 Errori di programmazione

Gli errori di sintassi del programma possono venire rilevati tramite la funzione di controllo programma.

Sono disponibili tre livelli di controllo di programma. È necessario stabilire il livello per indicare il tipo di errore da rilevare. La tabella che segue fornisce i tipi di errore, la visualizzazione e le spiegazioni per tutti gli errori di sintassi. Il livello di controllo 0 comprende gli errori di tipo A, B e C; il livello di controllo 1 è per gli errori di tipo A e B e il livello di controllo 2 è per i soli errori di tipo A.

Errori di tipo A

Messaggio	Significato e azione suggerita
?????	Durante la creazione di un codice di funzione non disponibile è stato danneggiato il programma. Immettere il programma nuovamente.
CIRCUIT ERR	Il numero di blocchi logici e di istruzioni di blocchi logici non corrisponde, cioè LD o LD NOT sono stati usati per iniziare un blocco logico la cui condizione di esecuzione non è stata usata da un'altra istruzione o è stata usata un'istruzione di un blocco logico che non ha il numero necessario di blocchi logici. Controllare il programma
OPERAND ERR	Una costante immessa per l'istruzione non è compresa nei valori definiti. Modificare la costante in modo che rientri nel range corretto.
NO END INSTR	Nel programma manca l'istruzione di END(01). Inserire l'istruzione END alla fine del programma.
LOCN ERR	L'istruzione corrente si trova in un'area non corretta del programma. Controllare i requisiti dell'istruzione e correggere il programma.
JME UNDEFD	Una istruzione JME(04) è priva del corrispondente JMP(05). Correggere il numero di salto oppure immettere l'istruzione JME(04) corretta.
DUPL	È stata utilizzata due volte la stessa istruzione o lo stesso numero di subroutine. Correggere il programma in modo che venga utilizzato lo stesso numero solo una volta.
SBN UNDEFD	L'istruzione SBS(91) è stata programmata per un numero di subroutine non disponibile. Correggere il numero di subroutine oppure programmare la subroutine richiesta.
STEP ERR	Le istruzioni STEP(08) con numero di sezione e le istruzioni STEP(08) senza numero di sezione sono state utilizzate in modo non corretto. Controllare i requisiti di programmazione di STEP (08) e correggere il programma.

Errori di tipo B

Messaggio	Significato e azione suggerita
IL-ILC ERR	Le istruzioni IL(02) e ILC(03) non vengono utilizzate in coppia. Correggere il programma in modo che ogni IL(02) abbia un unico ILC(03). Se esiste più di un IL(02) che precede lo stesso ILC(03), il programma viene eseguito così come è scritto anche se viene segnalato l'errore. Accertarsi che il programma sia scritto come desiderato prima di procedere.
JMP-JME ERR	Le istruzioni JMP(04)00 e JME(05)00 non vengono utilizzate in coppia. Accertarsi che il programma sia scritto come desiderato prima di procedere.
SBN-RET ERR	Se viene visualizzato l'indirizzo di SBN(92), sono presenti almeno due subroutine con lo stesso numero di identificazione. Modificare uno dei numeri o cancellare una delle subroutine. Se viene visualizzato l'indirizzo di RET(93), l'istruzione non è stata usata in modo corretto. Controllare i requisiti di RET(93) e correggere il programma.

Errori di tipo C

Messaggio	Significato e azione suggerita
COIL DUPL	Lo stesso bit è stato controllato (attivato o disattivato) da più di un'istruzione (OUT, OUT NOT, DIFU(13), DIFD(14), KEEP(11), SFT(10)). Sebbene questo sia possibile per alcune istruzioni, controllare i requisiti dell'istruzione per confermare che il programma sia corretto o riscrivere il programma in modo che ogni bit sia controllato solo da un'istruzione.
JMP UNDEFD	L'istruzione JME(05) è stata utilizzata con una istruzione JMP(04) senza lo stesso numero di salto. Aggiungere una JMP(04) con lo stesso numero oppure cancellare l'istruzione JME(05) non utilizzata.
SBS UNDEFD	Una subroutine disponibile non viene richiamata da SBS(91). Programmare il richiamo della subroutine nella posizione corretta oppure cancellare la subroutine se non è necessaria.

⚠ Attenzione Le istruzioni estese (cioè quelle assegnate ai codici di funzione 17, 18, 19, 47, 48, 60 – 69, 87, 88, e 89) non sono soggette ai controlli di programma. Il controllo di programma non copre nemmeno i DM da1024 a 6143 per i PLC che non dispongono di quest'area DM. I dati non verranno scritti, anche se queste aree sono state specificate e i dati letti da queste aree saranno sempre uguali a "0000."

9-4 Errori definiti dall'utente

Per evidenziare i propri messaggi l'utente può utilizzare quattro istruzioni. Queste istruzioni sono utilizzate per inviare messaggi alla console di programmazione connessa al PLC e per causare errori di tipo non fatale e fatale.

MESSAGE – MSG(46)

L'istruzione MSG(46) viene utilizzata per visualizzare un messaggio sulla Console di Programmazione. Il messaggio, che può essere costituito da un massimo di 16 caratteri, viene visualizzato quando la condizione di eseguibilità dell'istruzione è ON. Fare riferimento alla pagina 384 per dettagli.

FAILURE ALARM – FAL(06)

FAL(06) è una istruzione che causa un errore non fatale. Fare riferimento alla pagina 295 per i dettagli. Quando viene eseguita una istruzione FAL(06) si verifica quanto segue:

1, 2, 3...

1. L'indicatore ERR/ALM del modulo CPU lampeggia. Il funzionamento del PLC continua.
2. Il numero FAL a 2 digit BCD (da 01 a 99) verrà scritto nei bit da SR 25300 a SR 25307.
3. Il numero FAL verrà registrato nell'area del registro degli errori del PLC. Nei PC CPM2A e CPM2C dotati di clock interno, verrà registrata anche l'ora dell'occorrenza.

Per indicare condizioni particolari, i numeri FAL possono essere impostati in modo diverso. Lo stesso numero non può essere usato contemporaneamente per una istruzione FAL ed una istruzione FALS.

Per cancellare un errore FAL, occorre correggerne la causa, eseguire l'istruzione FAL 00, quindi eliminare l'errore mediante la console di programmazione.

SEVERE FAILURE ALARM – FALS(07)

FALS(07) è una istruzione che causa un errore fatale. Per i dettagli, fare riferimento alla pagina 295. Quando viene eseguita una istruzione FALS(07) si verifica quanto riportato di seguito:

1, 2, 3...

1. L'esecuzione del programma verrà interrotta e le uscite posizionate su OFF.
2. L'indicatore ERR/ALM del modulo CPU si accende.
3. Il numero FAL a due digit BCD (da 01 a 99) verrà scritto nei bit da SR 25300 a SR 25307.
4. Il numero FALS verrà registrato nell'area del registro degli errori del PLC. Nei PLC CPM2A e CPM2C dotati di clock interno, verrà registrata anche l'ora dell'occorrenza.

Per indicare condizioni particolari, i numeri FALS possono essere impostati in modo diverso. Lo stesso numero non può essere utilizzato per una FAL e una FALS.

Per cancellare un errore FALS, commutare il PC in modalità PROGRAM, correggere la causa dell'errore, quindi eliminare l'errore utilizzando la console di programmazione.

9-5 Errori operativi

Gli errori operativi possono essere di tipo fatale e non fatale. Quando si verifica un errore non fatale il funzionamento continua, mentre in caso di errori fatali il funzionamento si arresta.

⚠ Attenzione Verificare tutti gli errori, sia quelli fatali che quelli non fatali. Eliminare immediatamente la causa dell'errore e riavviare il PLC. Per le informazioni hardware e le operazioni della console di programmazione relative agli errori, fare riferimento al *Manuale operativo del CPM1,* al *Manuale operativo del CPM2A* oppure al *Manuale operativo del CPM2C*. Per le operazioni via software fare riferimento al manuale relativo.

9-5-1 Errori non fatali

In caso di uno o più errori non fatali, l'esecuzione del programma ed il funzionamento del PLC continuano. Ciò nonostante, è necessario correggere la causa dell'errore ed eliminare l'errore immediatamente.

Quando si verifica uno di questi errori, gli indicatori POWER e RUN restano accesi e l'indicatore ERR/ALM lampeggia.

Messaggio	N. FAL	Descrizione e correzione
SYS FAIL FAL** (Vedere nota)	01 a 99	È stata eseguita una istruzione FAL(06) nel programma. Verificare il numero della istruzione FAL per determinare le condizioni che ne hanno causato l'esecuzione, correggere le cause ed eliminare l'errore.
	9B	Si è verificato un errore nel setup del PLC. Controllare i flag da AR 1300 a AR 1302 e correggere come indicato. AR 1300 ON: All'accensione è stata rilevata una impostazione non corretta nel setup del PLC (DM 6600 a DM 6614). Correggere le impostazioni in modalità PROGRAM e accendere nuovamente. AR 1301 ON: Durante la commutazione in modalità PROGRAM, è stata rilevata una impostazione non corretta nel setup del PLC (DM 6615 a DM 6644). Correggere le impostazioni in modalità PROGRAM e commutare in modalità RUN nuovamente. AR 1302 ON: Durante il funzionamento è stata rilevata una impostazione non corretta nel setup del PLC (DM 6645 a DM 6655). Correggere le impostazioni ed eliminare l'errore.
BATT LOW (solo per PLC CPM2A/CPM2C)	F7	Se la tensione della batteria di backup CPM2A-BAT01 o CPM2C-BAT01 è al di sotto del livello minimo, l'indicatore ERR/ALM lampeggia e SR 25308 viene attivato. Sostituire la batteria.
SCAN TIME OVER	F8	Il watchdog timer ha superato 100 ms. (SR 25309 su ON) Il tempo del ciclo di programma è quindi superiore a quello raccomandato. Ridurre, se possibile, il tempo di ciclo. (Il setup del PLC può essere impostato in modo che questo errore non venga rilevato).

Note ** è da 01 a 99 oppure 9B.

9-5-2 Errori fatali

In caso di errori fatali, il funzionamento del PLC e l'esecuzione del programma si interrompono e tutte le uscite del PLC passano su OFF.

Quando si verifica un errore di interruzione dell'alimentazione, tutti gli indicatori del modulo CPU passano su OFF. Per tutti gli altri errori operativi fatali, gli indicatori POWER e ERR/ALM si accendono. L'indicatore RUN resta OFF.

Messaggio	N. FALS	Significato ed azione suggerita
Interruzione alimentazione (nessun messaggio)	00	Interruzione dell'alimentazione per almento 10 ms. Controllare la tensione dell'alimentazione e le linee elettriche. Riattivare l'alimentazione.
MEMORY ERR	F1	AR 1308 ON: Nel programma utente si trova un'area di bit non specificata. Controllare il programma e correggere gli errori.
		AR 1309 ON: Si è verificato un errore nella memoria flash. Il numero di dati scritti nella memoria flash ha superato il livello specificato, sostituire il modulo CPU.
		AR 1310 ON: Si è verificato un errore di checksum nell'area DM di sola lettura (DM 6144 a DM 6599). Controllare e correggere le impostazioni dell'area DM di sola lettura.
		AR 1311 ON: Si è verificato un errore di checksum nel setup del PLC. Inizializzare l'intero setup del PLC e immetterlo nuovamente.
		AR 1312 ON: Si è verificato un errore di checksum nel programma. Controllare il programma e correggere gli errori rilevati.
		AR 1313 ON: Si è verificato un errore di checksum nell'area di assegnazione del codice di funzione delle istruzioni estese. I codici di funzione delle istruzioni estese vengono ripristinati sulle impostazioni predefinite. Assegnare nuovi codici di funzione.
		AR 1314 ON: L'area di attesa per l'interruzione dell'alimentazione non è stata abilitata. Eliminare l'errore e resettare le impostazioni relative all'area di attesa per l'interruzione dell'alimentazione.
		AR 1315 ON: Si è verificato un errore nella comunicazione CompoBus/S. Se non è possibile correggere l'errore, sostituire il modulo CPU (solo SRM1(-V2)).

Messaggio	N. FALS	Significato ed azione suggerita
NO END INST	F0	L'istruzione END(01) non è scritta nel programma. Scrivere l'istruzione END(01) alla fine del programma.
I/O BUS ERR (Vedere nota 1)	C0	Si è verificato un errore durante il trasferimento dei dati tra il modulo CPU e il modulo di espansione I/O. Controllare il cavo di collegamento del modulo di espansione I/O.
I/O UNIT OVER (Vedere nota 1)	E1	Sono collegati troppi moduli di espansione. Controllare la configurazione del PLC.
SYS FAIL FALS** (Vedere nota 2)	01 a 99	È stata eseguita una istruzione FALS(07) nel programma. Controllare il numero FALS per determinare le condizioni che hanno causato l'esecuzione, correggere la causa ed eliminare l'errore.
	9F	Il tempo di ciclo ha superato il tempo di monitoraggio del tempo di ciclo FALS 9F (DM 6618). Controllare il tempo di ciclo e regolare il tempo di monitoraggio del tempo di ciclo, se necessario.

Note 1. Solo nei PLC CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C.
2. ** è da 01 a 99 oppure 9F.

9-5-3 Altri errori

Quando si verificano gli errori fatali riportati di seguito, l'indicatore PWR si trova su ON. Ignorare lo stato degli altri indicatori a meno che non venga fornito uno stato specifico nella tabella seguente.

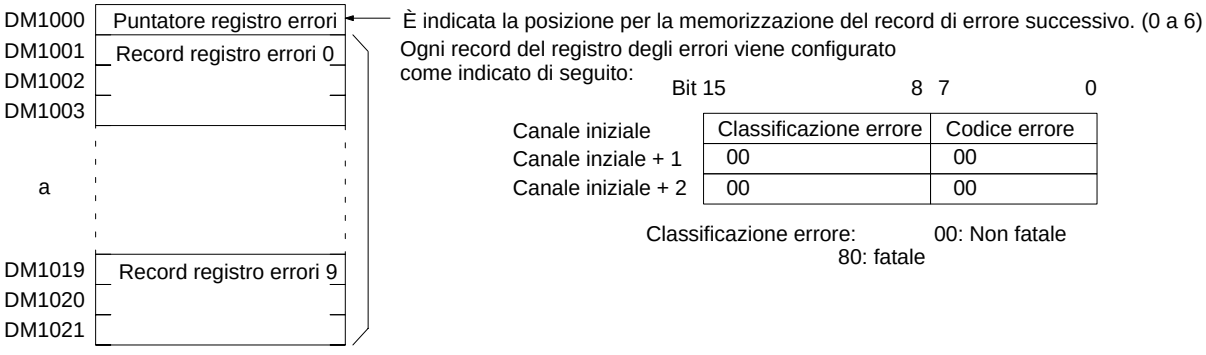
Stato errore	N. FALS	Significato e azione suggerita
Errore di comunicazione CompoBus/S	Nessuno	Se acceso, l'indicatore ERC segnala un errore di comunicazione CompoBus/S. Controllare gli slave e il percorso di trasmissione, quindi riavviare il sistema.
Errore di comunicazione della porta RS-232C	Nessuno	Se si verifica un errore nelle comunicazioni attraverso la porta RS-232C, l'indicatore COMM sarà su OFF, mentre il flag di errore (AR 0804) sarà su ON. Controllare i cavi di collegamento e riavviare.
Errore di comunicazione della porta periferica	Nessuno	Se si verifica un errore nelle comunicazioni attraverso la porta periferica, l'indicatore COMM sarà su OFF, mentre il flag di errore (AR 0812) sarà su ON. Controllare i cavi di collegamento e riavviare.

9-6 Registro degli errori

La funzione di registro degli errori registra il codice degli errori non fatali e fatali che si verificano nel PLC. Insieme al codice di errore vengono registrate la data e l'ora in cui si è verificato l'errore. Per i codici di errore, fare riferimento a pagina 454.

Area registro degli errori di CPM1/CPM1A

Nei PPC CPM1/CPM1A, il registro degli errori viene memorizzato nell'area da DM 1000 a DM 1021.

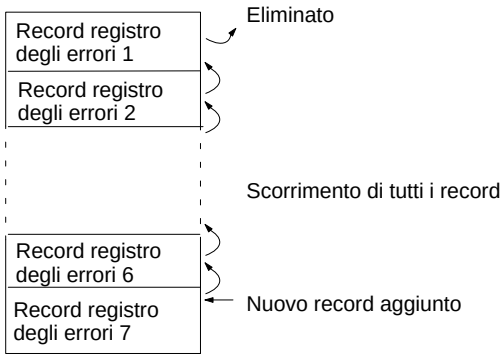


Metodi di memorizzazione del registro degli errori

Il metodo di memorizzazione del registro degli errori viene impostato nel setup del PLC (DM 6655). Impostare uno dei metodi riportati di seguito.

1, 2, 3... 1. È possibile memorizzare gli ultimi 10 record del registro degli errori ed eliminare i record più vecchi. Per ottenere questo risultato è necessario scorrere i

record come indicato di seguito in modo da eliminare il record più vecchio (record 0) ogni volta che ne viene generato uno nuovo.



2. È possibile memorizzare i primi 10 record del registro degli errori ed ignorare gli errori successivi ai primi 10.
3. È possibile disabilitare il registro in modo che non vengano memorizzati record.

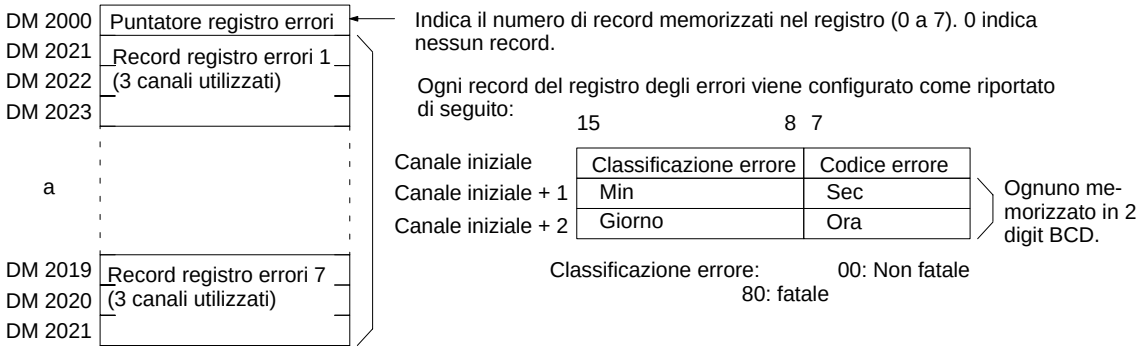
L'impostazione predefinita rappresenta il primo metodo. Per ulteriori informazioni sul setup del PLC per il registro degli errori, fare riferimento a *Impostazioni registro degli errori* a pagina 22.

Cancellazione del registro degli errori

Per cancellare il registro degli errori interamente, posizionare SR 25214 su ON da un dispositivo di programmazione. (Dopo che il registro degli errori è stato cancellato, SR 25214 ritorna su OFF automaticamente).

Area registro degli errori di CPM2A/CPM2C

Nei PLC CPM2A/CPM2C, il registro degli errori viene memorizzato nell'area da DM 2000 a DM 2021. È possibile memorizzare fino a 7 record di errore.



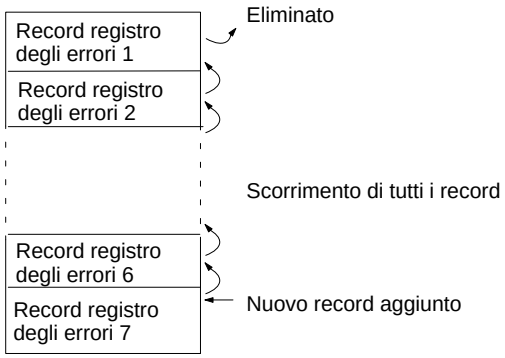
Metodi di memorizzazione del registro degli errori

Il metodo di memorizzazione del registro degli errori viene impostato nel setup del PLC (DM 6655). Impostare uno dei metodi riportati di seguito.

1, 2, 3...

1. È possibile memorizzare gli ultimi 7 record del registro degli errori ed eliminare i record più vecchi. Per ottenere questo risultato è necessario scorrere i

record come indicato di seguito in modo da eliminare il record più vecchio (record 0) ogni volta che ne viene generato uno nuovo.



2. È possibile memorizzare i primi 7 record del registro degli errori ed ignorare gli errori successivi ai primi 7.
3. È possibile disabilitare il registro in modo che non vengano memorizzati record.

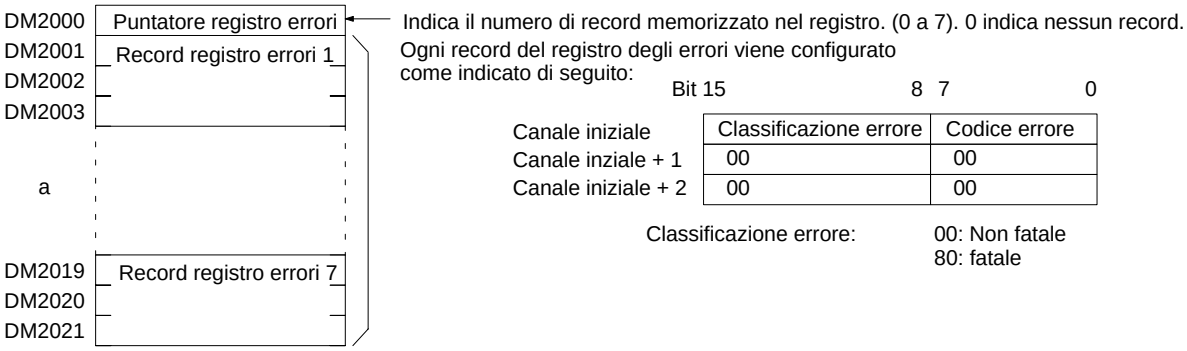
L'impostazione predefinita rappresenta il primo metodo. Per ulteriori informazioni sul setup del PC per il registro degli errori, fare riferimento a *Impostazioni registro degli errori* a pagina 22.

Cancellazione del registro degli errori

Per cancellare il registro degli errori interamente, posizionare SR 25214 su ON da un dispositivo di programmazione (dopo che il registro degli errori è stato cancellato, SR 25214 ritorna su OFF automaticamente).

Area registro degli errori di SRM1

Nei PLC SRM1(-V2), il registro degli errori viene memorizzato nell'area da DM 2000 a DM 2021.



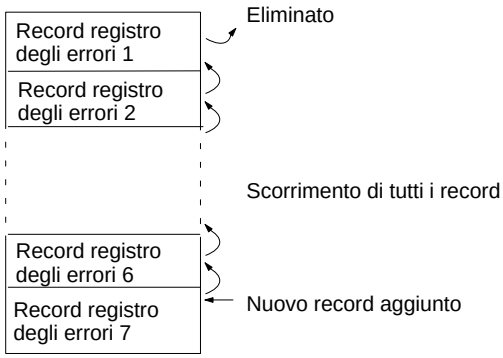
Metodi di memorizzazione del registro degli errori

Il metodo di memorizzazione del registro degli errori viene impostato nel setup del PLC (DM 6655). Impostare uno dei metodi riportati di seguito.

1, 2, 3...

1. È possibile memorizzare gli ultimi 7 record del registro degli errori ed eliminare i record più vecchi. Per ottenere questo risultato è necessario scorrere i

record come indicato di seguito in modo da eliminare il record più vecchio (record 0) ogni volta che ne viene generato uno nuovo.



2. È possibile memorizzare i primi 7 record del registro degli errori ed ignorare gli errori successivi ai primi 7.
3. È possibile disabilitare il registro in modo che non vengano memorizzati record.

L'impostazione predefinita rappresenta il primo metodo. Per ulteriori informazioni sul setup del PLC per il registro degli errori, fare riferimento a *Impostazioni registro degli errori* a pagina 22.

Cancellazione del registro degli errori

Per cancellare il registro degli errori interamente, posizionare SR 25214 su ON da un dispositivo di programmazione. (Dopo che il registro degli errori è stato cancellato, SR 25214 ritorna su OFF automaticamente).

9-7 Errori host link

Per una descrizione relativa al formato della risposta e ai codici di risposta che vengono restituiti quando non può essere elaborato un comando da un computer host, fare riferimento a *4-3 Comunicazioni host link*.

9-8 Diagrammi gestione errori

I diagrammi sulla gestione degli errori sono disponibili all'interno dei manuali operativi.

Diagrammi CPM1 Fare riferimento a *5-6 Diagrammi gestione degli errori* nel *Manuale operativo del CPM1*.

Diagrammi CPM1A Fare riferimento a *5-6 Diagrammi gestione degli errori* nel *Manuale operativo del CPM1A*.

Diagrammi CPM2A Fare riferimento a *5-5 Diagrammi gestione degli errori* nel *Manuale operativo del CPM2A*.

Diagrammi CPM2C Fare riferimento a *5-5 Diagrammi gestione degli errori* nel *Manuale operativo del CPM2C*.

Diagrammi SRM1 Fare riferimento a *5-6 Diagrammi gestione degli errori* nel *Manuale operativo SRM1*.

Appendice A
Istruzioni per la programmazione

Le istruzioni del PC possono essere immesse utilizzando i tasti della console di programmazione (LD, AND, OR, NOT) oppure mediante i codici di funzione. Per inserire una istruzione usando il relativo codice di funzione, premere FUN, il codice di funzione (due digit) ed infine WRITE. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla descrizione dell'istruzione che può essere reperita alla pagina indicata.

Codice	Istruzione	Nome	Funzione	Pag.
—	AND	AND	Esegue l'operazione logica dello stato AND del bit specificato con la condizione di esecuzione.	287
—	AND LD	AND LOAD	Esegue l'operazione logica dello stato AND dei risultati dei blocchi precedenti.	287
—	AND NOT	AND NOT	Esegue l'operazione logica dello stato AND dell'inverso del bit specificato con la condizione di esecuzione.	287
—	CNT	COUNTER	Contatore sottraente.	303
—	LD	LOAD	Utilizzato per avviare la riga di istruzione con lo stato del bit specificato o per definire un blocco logico per l'uso con AND LD e OR LD.	287
—	LD NOT	LOAD NOT	Utilizzato per avviare la riga di istruzione con l'inverso del bit specificato.	287
—	OR	OR	Esegue l'operazione logica di OR dello stato del bit specificato con la condizione di esecuzione.	287
—	OR LD	OR LOAD	Esegue l'operazione logica di OR dei risultati dei blocchi precedenti.	287
—	OR NOT	OR NOT	Esegue l'operazione logica di OR dell'inverso del bit specificato con la condizione di esecuzione.	287
—	OUT	OUTPUT	Imposta su ON il bit operando per la condizione di esecuzione ON; imposta su OFF il bit dell'operando per la condizione di esecuzione OFF.	288
—	OUT NOT	OUTPUT NOT	Imposta su OFF il bit operando per la condizione di esecuzione ON; imposta il bit operando su ON per la condizione di esecuzione su OFF (cioè, inverte l'operazione).	288
—	RSET	RESET	Imposta il bit operando su OFF quando la condizione di esecuzione è ON e non ne influenza lo stato quando la condizione di esecuzione è OFF.	289
—	SET	SET	Imposta il bit operando su ON quando la condizione di esecuzione è ON e non ne influenza lo stato quando la condizione di esecuzione è OFF.	289
—	TIM	TIMER	Funzionamento del temporizzatore con ritardo di attivazione (decremento).	299
00	NOP	NO OPERATION	Nessuna esecuzione e il programma si sposta verso l'istruzione successiva.	291
01	END	END	Richiesto alla fine del programma.	291
02	IL	INTERLOCK	Se la condizione di interblocco è OFF, tutte le uscite vengono impostate su OFF e tutti i PV del tempificatore vengono resettati tra questo IL(02) e il successivo ILC(03). Altre istruzioni vengono trattate come NOP; i PV del contatore vengono mantenuti.	292
03	ILC	INTERLOCK CLEAR		292
04	JMP	JUMP	Se la condizione di salto è OFF, tutte le istruzioni tra JMP(04) e il corrispondente JME(05) vengono ignorate.	294
05	JME	JUMP END		294
06	(@)FAL	FAILURE ALARM AND RESET	Genera un errore non fatale e manda il numero di FAL specificato alla Console di programmazione.	295
07	FALS	SEVERE FAILURE ALARM	Genera un errore fatale e manda il numero di FALS specificato alla Console di programmazione.	295
08	STEP	STEP DEFINE	Se utilizzato con un bit di controllo, definisce l'avvio di una nuova procedura e resetta quella precedente. Se utilizzato senza N, definisce la fine dell'esecuzione della procedura.	296
09	SNXT	STEP START	Utilizzato con un bit di controllo per indicare la fine, il reset e l'avvio della procedura.	296
10	SFT	SHIFT REGISTER	Crea un registro di scorrimento.	313
11	KEEP	KEEP	Definisce un bit come latch controllato dagli ingressi di set e reset.	289
12	CNTR	REVERSIBLE COUNTER	Aumenta e diminuisce di uno il PV quando i segnali di ingresso incremento e decremento passano, rispettivamente, da OFF a ON.	304

Codice	Istruzione	Nome	Funzione	Pag.
13	DIFU	DIFFERENTIATE UP	Imposta su ON il bit specificato per un ciclo sul fronte di salita del segnale di ingresso.	290
14	DIFD	DIFFERENTIATE DOWN	Imposta su ON il bit per un ciclo sul fronte di discesa.	290
15	TIMH	HIGH-SPEED TIMER	Temporizzatore (decremento) veloce di ritardo ON.	300
16	(@)WSFT	WORD SHIFT	Sposta i dati tra i canali d inizio e di fine nelle unità dei canali, scrivendo degli zero nel canale di inizio.	314
17... 19	Per le istruzioni estese.			146
20	CMP	COMPARE	Confronta il contenuto di due canali e manda il risultato nei flag GR, EQ e LE.	329
21	(@)MOV	MOVE	Copia i dati sorgente (canale o costante) nel canale di destinazione.	320
22	(@)MVN	MOVE NOT	Inverte i dati sorgente (canale o costante) e quindi li copia nel canale di destinazione.	321
23	(@)BIN	BCD TO BINARY	Converte i dati in BCD di quattro digit del canale sorgente in dati binari a 16 bit e manda i dati convertiti nel canale di risultato.	336
24	(@)BCD	BINARY TO BCD	Converte i dati binari del canale sorgente in BCD e manda i dati convertiti nel canale di risultato.	337
25	(@)ASL	ARITHMETIC SHIFT LEFT	Sposta ciascun bit dell'intero canale di dati verso sinistra, con CY.	314
26	(@)ASR	ARITHMETIC SHIFT RIGHT	Sposta ciascun bit dell'intero canale di dati verso destra, con CY.	315
27	(@)ROL	ROTATE LEFT	Ruota i bit dell'intero canale di dati verso sinistra, con CY.	315
28	(@)ROR	ROTATE RIGHT	Ruota i bit dell'intero canale di dati verso destra, con CY.	316
29	(@)COM	COMPLEMENT	Inverte lo stato dei bit di un canale di dati.	376
30	(@)ADD	BCD ADD	Somma due valori in BDC di quattro digit e il contenuto di CY e manda il risultato nel canale specificato.	357
31	(@)SUB	BCD SUBTRACT	Sottrae un valore in BCD di quattro digit da un altro e manda il risultato nel canale di risultato.	358
32	(@)MUL	BCD MULTIPLY	Moltiplica due valori in BCD di quattro digit e manda il risultato nei canali specificati.	360
33	(@)DIV	BCD DIVIDE	Divide il dividendo in BCD di quattro digit con il divisore in BDC di quattro digit e manda il risultato nei canali specificati.	361
34	(@)ANDW	LOGICAL AND	Esegue un'operazione logica di AND di due canali di ingresso a 16 bit e imposta il bit corrispondente nel canale di risultato, se i bit corrispondenti nei canali di ingresso sono entrambi su ON.	377
35	(@)ORW	LOGICAL OR	Esegue un'operazione logica di OR di due canali di ingresso a 16 bit e imposta il bit corrispondente nel canale di risultato, se i bit corrispondenti nei canali di ingresso sono entrambi su ON.	377
36	(@)XORW	EXCLUSIVE OR	Esegue un'operazione esclusiva di OR di due canali di ingresso a 16 bit e imposta il bit nel canale di risultato quando lo stato dei bit corrispondenti è differente.	378
37	(@)XNRW	EXCLUSIVE NOR	Esegue un'operazione esclusiva di NOR di due canali di ingresso a 16 bit e imposta il bit nel canale di risultato quando lo stato dei bit corrispondenti è identico.	379
38	(@)INC	BCD INCREMENT	Aumenta di uno il canale BCD di quattro digit.	379
39	(@)DEC	BCD DECREMENT	Diminuisce di uno il canale BCD di quattro digit.	380
40	(@)STC	SET CARRY	Imposta il flag del carry (cioè, imposta CY su ON).	357
41	(@)CLC	CLEAR CARRY	Annulla il flag del carry (cioè, imposta CY su OFF).	357
46	(@)MSG	MESSAGE	Visualizza un messaggio di 16 caratteri sul display della Console di programmazione.	384
47 e 48	Per le istruzioni estese.			146
50	(@)ADB	BINARY ADD	Somma due valori esadecimali di quattro digit e il contenuto di CY e manda il risultato nel canale specificato.	366
51	(@)SBB	BINARY SUBTRACT	Sottrae un valore esadecimale di quattro digit e and CY da un altro valore esadecimale di quattro digit e manda il risultato nel canale di risultato.	367
52	(@)MLB	BINARY MULTIPLY	Moltiplica due valori esadecimali di quattro digit e manda il risultato nei canali specificati.	369
53	(@)DVB	BINARY DIVIDE	Divide il dividendo esadecimale di quattro digit con il divisore esadecimale di quattro digit e manda il risultato nei canali specificati.	369
54	(@)ADDL	DOUBLE BCD ADD	Somma due valori di otto digit (2 canali ciascuno) e il contenuto di CY e manda il risultato nei canali specificati.	362

Codice	Istruzione	Nome	Funzione	Pag.
55	(@)SUBL	DOUBLE BCD SUBTRACT	Sottrae un valore BCD di otto digit e CY da un altro valore BCD di otto digit e manda il risultato nei canali di risultato.	363
56	(@)MULL	DOUBLE BCD MULTIPLY	Moltiplica due valori BCD di otto digit e manda il risultato nei canali specificati.	364
57	(@)DIVL	DOUBLE BCD DIVIDE	Divide il dividendo in BCD di otto digit per il divisore in BCD di otto digit e manda il risultato nei canali specificati.	365
58	(@)BINL	DOUBLE BCD TO DOUBLE BINARY	Converte il valore BCD di due canali sorgente consecutivi in valore binario e manda i dati convertiti in due canali consecutivi (solo CQM1).	337
59	(@)BCDL	DOUBLE BINARY TO DOUBLE BCD	Converte il valore binario di due canali sorgente consecutivi in valore BCD e manda i dati convertiti in due canali consecutivi (solo CQM1).	338
60... 69	Per le istruzioni estese.			146
70	(@)XFER	BLOCK TRANSFER	Sposta il contenuto di molti canali sorgente consecutivi nei canali di destinazione consecutivi.	322
71	(@)BSET	BLOCK SET	Copiea il contenuto di un canale o di una costante in molti canali consecutivi.	323
73	(@)XCHG	DATA EXCHANGE	Scambia il contenuto di due canali differenti.	324
74	(@)SLD	ONE DIGIT SHIFT LEFT	Sposta a sinistra i dati tra i canali di inizio e di fine di un digit (quattro bit).	317
75	(@)SRD	ONE DIGIT SHIFT RIGHT	Sposta a destra i dati tra i canali di inizio e di fine di un digit (quattro bit).	317
76	(@)MLPX	4-TO-16 DECODER	Converte fino a quattro digit esadecimali del canale sorgente in valori decimali da 0 a 15 e imposta su ON, nel canale di risultato, i bit la cui posizione corrisponde al valore convertito.	339
77	(@)DMPX	16-TO-4 ENCODER	Determina la posizione del bit ON più significativo del canale sorgente e imposta su ON i bit corrispondenti del canale di risultato.	341
78	(@)SDEC	7-SEGMENT DECODER	Converte i valori esadecimali dal canale sorgente in dati per il display seven-segment.	343
80	(@)DIST	SINGLE WORD DISTRIBUTE	Sposta un canale dei dati sorgente in canale di destinazione, il cui indirizzo viene dato dal canale di base di destinazione più offset.	324
81	(@)COLL	DATA COLLECT	Estrae i dati dal canale sorgente e li scrive nel canale di destinazione.	326
82	(@)MOVB	MOVE BIT	Trasferisce il bit specificato del canale sorgente o la costante nel bit specificato del canale di destinazione.	328
83	(@)MOVD	MOVE DIGIT	Sposta il contenuto esadecimale del digit sorgente specificato di quattro bit nel digit di destinazione specificato fino a quattro digit.	328
84	(@)SFTR	REVERSIBLE SHIFT REGISTER	Sposta i dati del canale specificato o le serie di canali a destra o a sinistra.	318
85	(@)TCMP	TABLE COMPARE	Confronta il valore esadecimale di quattro digit con i valori della tabella di 16 canali.	330
86	(@)ASC	ASCII CONVERT	Converte i valori esadecimali dal canale sorgente in codice ASCII di otto bit partendo dalla metà più significativa o meno significativa del canale di destinazione di avvio.	345
87... 89	Per le istruzioni estese.			146
91	(@)SBS	SUBROUTINE ENTRY	Chiama ed esegue la subroutine N.	381
92	SBN	SUBROUTINE DEFINE	Segna l'avvio della subroutine N.	382
93	RET	RETURN	Segna la fine di una subroutine e rimanda il controllo al programma principale.	382
97	(@)IORF	I/O REFRESH	Rinfresca tutti i canali di I/O tra i canali di inizio e fine. Non può essere utilizzato con l'SRM1.	385
99	(@)MCRO	MACRO	Richiama ed esegue una subroutine sostituendo i canali di I/O.	383

Istruzioni estese

La seguente tabella indica le istruzioni che possono essere trattate come istruzioni estese nei PLC CPM2A, CPM2C e SRM1(-V2). Per le istruzioni che presentano codici assegnati su valori predefiniti, vengono forniti i codici di funzione predefiniti.

Codice	Istruzione	Nome	Funzione	Modulo CPU	Pag.
17	(@)ASFT	ASYNCHRONOUS SHIFT REGISTER	Crea un registro di scorrimento che scambia il contenuto di due canali adiacenti quando il valore di uno dei canali è uguale a 0 mentre il valore dell'altro canale è diverso da 0.	Tutti	319
47	(@)RXD	RECEIVE	Riceve i dati mediante una porta di comunicazione.	Tutti	409
48	(@)TXD	TRANSMIT	Invia i dati mediante una porta di comunicazione.	Tutti	411
60	CMPL	DOUBLE COMPARE	Confronta due valori esadecimali a 8 digit.	Tutti	333
61	(@)INI	MODE CONTROL	Avvia e arresta il funzionamento del contatore, confronta e modifica il PV del contatore e arresta l'uscita impulsiva.	Tutti	308
62	(@)PRV	HIGH-SPEED COUNTER PV READ	Legge il PV del contatore e i dati di stato del contatore veloce.	CPM2A/ CPM2C	310
63	(@)CTBL	COMPARISON TABLE LOAD	Confronta il PV del contatore e genera una tabella diretta oppure avvia il funzionamento.	CPM2A/ CPM2C	305
64	(@)SPED	SPEED OUTPUT	Emette gli impulsi alla frequenza impostata (10 Hz a 50 kHz in unità di 10 Hz). La frequenza in uscita può essere modificata durante l'emissione degli impulsi.	CPM2A/ CPM2C	390
65	(@)PULS	SET PULSES	Emette il numero specificato di impulsi alla frequenza specificata. L'uscita impulsiva non può essere arrestata finché non termina l'emissione del numero di impulsi specificato.	CPM2A/ CPM2C	388
66	(@)SCL	SCALING	Esegue una conversione della scala sul valore calcolato. Per accedere a questa istruzione nei PLC SRM1(-V2), utilizzare la console o il software di programmazione.	Tutti (la versione 2 è solo per SRM1)	349
67	(@)BCNT	BIT COUNTER	Esegue il conteggio del numero totale dei bit su ON nel blocco specificato di canali.	Tutti	386
68	(@)BCMP	BLOCK COMPARE	Stabilisce se il valore di un canale è compreso in 16 range (definiti dai limiti superiore e inferiore).	Tutti	331
69	(@)STIM	INTERVAL TIMER	Controlla i temporizzatori di intervallo utilizzati per eseguire gli interrupt pianificati.	Tutti	408
89	(@)INT	INTERRUPT CONTROL	Esegue il controllo degli interrupt, come mascheratura e smascheratura dei bit di interrupt per gli interrupt di I/O.	CPM2A/ CPM2C	405
---	(@)ACC	ACCELERATION CONTROL	Insieme a PULS(—) e ACC(—) controlla l'accelerazione e/o la decelerazione delle uscite impulsive dalle porte 1 e 2.	CPM2A/ CPM2C	392
---	AVG	AVERAGE VALUE	Aggiunge il numero specificato di canali esadecimali e calcola il valore medio. Arrotonda ai 4 digit decimali.	CPM2A/ CPM2C	372
---	(@)FCS	FCS CALCULATE	Controlla gli errori nei dati trasmessi dal comando host link.	Tutti	386
---	(@)HEX	ASCII-TO-HEXADECIMAL	Converte i dati ASCII in esadecimali.	Tutti	347
---	(@)HMS	SECONDS TO HOURS	Converte i secondi in ore e minuti.	CPM2A/ CPM2C	355
---	(@)MAX	FIND MAXIMUM	Cerca il valore massimo nell'area di dati specificata ed emette il valore ad un altro canale.	CPM2A/ CPM2C	370
---	(@)MIN	FIND MINIMUM	Cerca il valore minimo nell'area di dati specificata ed emette il valore ad un altro canale.	CPM2A/ CPM2C	371

Codice	Istruzione	Nome	Funzione	Modulo CPU	Pag.
---	(@)NEG	2'S COMPLEMENT	Converte il contenuto esadecimale 4 digit del canale di origine nel relativo complemento a 2 ed emette il risultato in R. Per accedere a questa istruzione nei PC SRM1(-V2), utilizzare la console o il software di programmazione.	Tutti (la versione 2 è solo per SRM1)	356
---	PID	PID CONTROL	Esegue il controllo PID sulla base dei parametri specificati. Per accedere a questa istruzione nei PC SRM1(-V2), utilizzare la console o il software di programmazione.	Tutti (la versione 2 è solo per SRM1)	399
---	(@)PWM	PULSE WITH VARIABLE DUTY RATIO	Emette gli impulsi con rapporto di lavoro specificato (0 a 99%) dalla porta 1 o 2.	CPM2A/ CPM2C	395
---	(@)SCL2	SIGNED BINARY TO BCD SCALING	Converte in modo lineare un valore esadecimale con segno 4 digit in un valore BCD 4 digit.	CPM2A/ CPM2C	351
---	(@)SCL3	BCD TO SIGNED BINARY SCALING	Converte in modo lineare un valore BCD 4 digit in un valore esadecimale con segno 4 digit.	CPM2A/ CPM2C	352
---	(@)SEC	HOURS TO SECONDS	Converte ore e minuti in secondi.	CPM2A/ CPM2C	354
---	(@)SRCH	DATA SEARCH	Ricerca il range specificato di memoria per i dati specificati. Emette l'indirizzo(i) dei canali compresi nel range che contengono i dati.	CPM2A/ CPM2C	398
---	(@)STUP	CHANGE RS-232C SETUP	Modifica i parametri di comunicazione nel setup del PC per la porta specificata.	Tutti	413
---	(@)SUM	SUM CALCULATE	Esegue la somma del contenuto dei canali nel range di memoria specificato.	CPM2A/ CPM2C	374
---	SYNC	SYNCHRONIZED PULSE CONTROL	Moltiplica la frequenza a impulsi in ingresso per un fattore della scala fisso ed emette gli impulsi dal bit di uscita specificato alla frequenza ricavata.	CPM2A/ CPM2C	396
---	TIML	LONG TIMER	Temporizzatore sottraente di ritardo ON con SV fino a 99990 s.	CPM2A/ CPM2C	301
---	TMHH	VERY HIGH-SPEED TIMER	Temporizzatore sottraente veloce di ritardo ON che calcola il decremento in unità di 1 ms.	CPM2A/ CPM2C	302
---	ZCP	AREA RANGE COMPARE	Confronta un canale con un range definito dai limiti superiore e inferiore ed emette il risultato ai flag GR, EQ e LE. Per accedere a questa istruzione nei PC SRM1(-V2), utilizzare la console o il software di programmazione.	Tutti (la versione 2 è solo per SRM1)	334
---	ZCPL	DOUBLE AREA RANGE COMPARE	Confronta il valore di 8 digit con un range definito dai limiti superiore e inferiore ed emette il risultato ai flag GR,EQ e LE.	CPM2A/ CPM2C	335

Appendice B
Flag di errore e aritmetici

La tabella sottostante elenca le istruzioni che influenzano lo stato dei seguenti flag: ER, CY, GT, LT e EQ.
In generale il flag di errore ER indica che esiste almeno un operando che non è corretto.
CY segnala l'esistenza di un riporto/prestito nel caso di operazioni aritmetiche oppure, nel caso di operazioni di scorrimento, il trasferimento del bit più significativo/meno significativo. I flag di maggiore GT, minore LT e uguale EQ indicano se il primo operando è maggiore, minore o uguale rispetto al secondo operando. Inoltre il flag di EQ indica che il risultato di un'operazione aritmetica è zero. Fare riferimento al *Capitolo 7 - Istruzioni.*

La freccia a doppia punta indica che i flag sono posti ad ON/OFF in accordo con il risultato delle istruzioni.

Sebbene le istruzioni elementari, TIM e CNT continuino ad operare correttamente anche quando il flag ER è ON , le restanti istruzioni (con la freccia a doppia punta sulla colonna ER) non sono eseguite.
Anche i rimanenti flag non operano quando ER è ON.

Le istruzioni non elencate non influenzano lo stato dei flag. Sebbene nella tabella siano elencate solo le istruzioni non differenziali, tutto quanto detto è valido anche per le istruzioni differenziali.

I flag ER, CY, GT, LT e EQ sono posto ad OFF quando l'istruzione END(01) viene eseguita, cosicché il loro stato non può essere monitorato con un Dispositivo di Programmazione.

Lo stato dei flag ER, CY, GT, LT e EQ è influenzato dall'esecuzione dell'istruzione e cambierà ogni volta che viene eseguita un'istruzione che li influenza. Le istruzioni differenziali vengono eseguite solo quando la loro condizione di esecuzione cambia (da ON a OFF o da OFF a ON) e non vengono eseguite di nuovo fino alla successiva modifica specificata nella condizione di esecuzione. Lo stato dei flag ER, CY, GT, LT e EQ viene influenzato quindi da una istruzione differenziale solo quando la condizione di esecuzione cambia e non è influenzato durante la scansione quando l'istruzione non viene eseguita, cioè quando la modifica specificata non si verifica nella condizione di esecuzione. Quando non viene eseguita una istruzione differenziale, lo stato di ER, CY, GT, LT e EQ non cambierà e conserverà lo stato prodotto dall'ultima istruzione eseguita.

Instruzioni	25503 (ER)	25504 (CY)	25505 (GR)	25506 (EQ)	25507 (LE)	25402 (N)	Pagina
TIM	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	299
CNT							303
END(01)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	291
STEP(08)	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	296
SNXT(09)							296
CNTR(12)	↕						304
TIMH(15)							300
WSFT(16)							314
CMP(20)	↕	Non influenzate	↕	↕	↕	Non influenzate	329
MOV(21)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate	↕	320
MVN(22)							321
BIN(23)						OFF	336
BCD(24)						Non influenzate	337
ASL(25)	↕	↕	Non influenzate	↕	Non influenzate	↕	314
ASR(26)						OFF	315
ROL(27)						↕	315
ROR(28)							316
COM(29)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate	↕	376
ADD(30)	↕	↕		↕		Non influenzate	357
SUB(31)							358

Instruzioni	25503 (ER)	25504 (CY)	25505 (GR)	25506 (EQ)	25507 (LE)	25402 (N)	Pagina
MUL(32)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate	Non influenzate	360
DIV(33)							361
ANDW(34)						↕	377
ORW(35)							377
XORW(36)							378
XNRW(37)							379
INC(38)						Non influenzate	379
DEC(39)							380
STC(40)	Non influenzate	ON	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	357
CLC(41)		OFF					357
MSG(46)	↕	Non influenzate					384
ADB(50)	↕	↕	Non influenzate	↕	Non influenzate	↕	366
SBB(51)							367
MLB(52)	Non influenzate	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕		369
DVB(53)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate		369
ADDL(54)	↕	↕		↕		Non influenzate	362
SUBL(55)							363
MULL(56)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate	Non influenzate	364
DIVL(57)							365
BINL(58)						OFF	337
BCDL(59)						Non influenzate	338
XFER(70)	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	322
BSET(71)							323
XCHG(73)	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	324
SLD(74)							317
SRD(75)							317
MLPX(76)							339
DMPX(77)							341
SDEC(78)							343
DIST(80)	↕	Non influenzate	Non influenzate	↕	Non influenzate	↕	324
COLL(81)	↕						326
MOVB(82)				Non influenzate		Non influenzate	328
MOVD(83)							328
SFTR(84)	↕	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	318
TCMP(85)	↕	Non influenzate		↕			330
ASC(86)	↕			Non influenzate			345
SBS(91)							381
MCRO(99)	↕						383

Istruzioni estese (CPM2A/CPM2C e SRM1(-V2))

Instruzioni	25503 (ER)	25504 (CY)	25505 (GR)	25506 (EQ)	25507 (LE)	25402 (N)	Pagina
ASFT(17)	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	319
RXD(47)							409
TXD(48)							411
CMPL(60)			↕	↕	↕	↕	333
INI(61)		↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	308
PRV(62)							310
CTBL(63)							305
SPED(64)							390
PULS(65)							388
SCL(66)		Non influenzate		↕			349
BCNT(67)							386
BCMP(68)				Non influenzate			331
STIM(69)							408
INT(89)							405
SRCH(—)				↕			398
MAX(—)						↕	370
MIN(—)							371
HMS(—)						Non influenzate	355
NEG(—)*							356
SEC(—)							354
SUM(—)						↕	374
FCS(—)				Non influenzate		Non influenzate	386
HEX(—)						Non influenzate	347
AVG(—)							372
PID(—)							399
ZCP(—)		Non influenzate	↕	↕	↕		334

Nota *A seconda dei risultati, NEG(—) potrebbe influenzare lo stato del flag di underflow (SR 25405).

Istruzioni estese (solo CPM2A/CPM2C)

Instruzioni	25503 (ER)	25504 (CY)	25505 (GR)	25506 (EQ)	25507 (LE)	Pagina
PWM(—)	↕	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	Non influenzate	395
ZCPL(—)			↕	↕	↕	335
ACC(—)						392
SCL2(—)		↕	Non influenzate		Non influenzate	351
SCL3(—)		Non influenzate				352
SYNC(—)						352

Appendice C
Aree di memoria

Aree di memoria del CPM1/CPM1A

Struttura dell'area di memoria

Le aree di memoria seguenti possono essere usate con il CPM1/CPM1A.

Area		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Ingressi	IR 000... IR 009 (10 canali)	IR 00000... IR 00915 (160 bit)	Questi bit possono essere assegnati ai terminali I/O esterni.
	Uscite	IR 010... IR 019 (10 canali)	IR 01000... IR 01915 (160 bit)	
	Bit di lavoro	IR 200... IR 231 (32 canali)	IR 20000... IR 23115 (512 bit)	Possono essere utilizzati liberamente nel programma.
Area SR		SR 232 ... SR 255 (24 canali)	SR 23200 ... SR 25507 (384 bit)	Questi bit sono dedicati a scopi specifici come flag o bit di controllo
AreaTR		---	TR 0... TR 7 (8 bit)	I bit dell'area TR possono essere usati per conservare lo stato ON/OFF nelle diramazioni del programma.
Area HR [2]		HR 00... HR 19 (20 canali)	HR 0000... HR 1915 (320 bit)	I bit dell'area HR sono utilizzabili per la conservazione dello stato ON/OFF quando il PLC viene spento.
Area AR [2]		AR 00... AR 15 (16 canali)	AR 0000... AR 1515 (256 bit)	Questi bit sono dedicati a scopi specifici come flag o bit di controllo
Area LR[1]		LR 00... LR 15 (16 canali)	LR 0000... LR 1515 (256 bit)	Usati per una connessione 1:1 con un altro PLC.
Area TC[2]		TC 000... TC 127 (numeri temporizzatore/contatore) [3]		Gli stessi numeri sono usati sia per i temporizzatori che per i contatori.
Area DM	Lettura/ scrittura[2]	DM 0000... DM 0999 DM 1022 DM 1023 (1002 canali)	---	I dati dell'area DM sono accessibili solo come canali e non come bit. Quando si disattiva l'alimentazione, i valori dei canali vengono memorizzati.
	Area registro degli errori[4]	DM 1000... DM 1021 (22 canali)	---	Usati per registrare il codice di errore e il tempo in cui si è verificato tale errore. Questi canali possono essere usati come area DM ordinaria di lettura/scrittura quando la funzione di registro degli errori non è usata.
	Solo lettura[4]	DM 6144... DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma.
	Setup PLC[4]	DM 6600... DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzata per memorizzare alcuni parametri che controllano le operazioni del PLC.

Note
1. I bit delle aree IR e LR non utilizzati per le funzioni assegnate possono essere utilizzati come bit di lavoro.
2. Il backup del contenuto dell'area HR, LR, dell'area contatore e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito da un condensatore. Il tempo di backup varia a seconda della temperatura ambiente, ma a 25 ° C il condensatore esegue il backup della memoria per 20 giorni. Se l'alimentazione resta disattivata più a lungo del tempo di backup, il contenuto della memoria viene cancellato e AR1314 passa su ON. Per il grafico sulla relazione tra la temperatura e i tempi di backup, fare riferimento a *2-1-2 Caratteristiche* nel *Manuale operativo del CPM1*.
3. Quando si accede al PV, i numeri TC sono usati come canali. Quando si accede al flag di completamento, vengono utilizzati come bit.
4. I dati da DM 6144 a DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati da un dispositivo di programmazione.

Area SR

Questi bit servono principalmente per il funzionamento del CPM1/CPM1A e contengono i valori correnti e impostati per le varie funzioni. Le funzioni dell'area SR sono illustrate nella seguente tabella.

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
SR232 a SR 235	00 a 15	**Area di ingresso funzione macro** Contiene gli operandi di ingresso per MCRO(99). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando MCRO(99) non viene utilizzata).	143
SR236 a SR 239	00 a 15	**Area di uscita funzione macro** Contiene gli operandi di uscita per MCRO(99). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando MCRO(99) non viene utilzzata).	
SR240	$\overline{00 \text{ a } 15}$	**SV modalità contatore interrupt in ingresso 0** SV quando l'interrupt in ingresso 0 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando l'interrupt in ingresso 0 non è usato in modalità contatore).	72
SR241	00 a 15	**SV modalità contatore interrupt in ingresso 1** SV quando l'interrupt in ingresso 1 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando l'interrupt in ingresso 1 non è usato in modalità contatore).	
SR242	00 a 15	**SV modalità contatore interrupt in ingresso 2** SV quando l'interrupt in ingresso 2 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando l'interrupt in ingresso 2 non è usato in modalità contatore).	
SR243	00 a 15	**SV modalità contatore interrupt in ingresso 3** SV quando l'interrupt in ingresso 3 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali). (Possono essere utilizzati come bit di lavoro quando l'interrupt in ingresso 3 non è usato in modalità contatore).	
SR244	00 a 15	**PV meno 1 modalità contatore interrupt in ingresso 0** PV–1 del contatore quando l'interrupt in ingresso 0 è usato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	73
SR245	00 a 15	**PV meno 1 modalità contatore interrupt in ingresso 1** PV–1 del contatore quando l'interrupt in ingresso 1 è usato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	
SR246	00 a 15	**PV meno 1 modalità contatore interrupt in ingresso 2** PV–1 del contatore quando l'interrupt in ingresso 2 è usato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	
SR247	00 a 15	**PV meno 1 modalità contatore interrupt in ingresso 3** PV–1 del contatore quando l'interrupt in ingresso 3 è usato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	
SR248, SR 249	00 a 15	**Area PV contatore veloce** Possono essere usati come bit di lavoro quando il contatore veloce non viene utilizzato.	78
SR250	00 a 15	**Impostazione potenziometro analogico 0** Usato per memorizzare il valore impostato in BCD 4 digit (da 0000 a 0200) dal controllo di volume analogico 0.	136
SR251	00 a 15	**Impostazione potenziometro analogico 1** Usato per memorizzare il valore impostato in BCD 4 digit (da 0000 a 0200) dal controllo di volume analogico 1.	
SR252	00	**Bit di reset del contatore veloce**	79
	01 a 07	Not utilizzati.	
	08	**Bit di Reset porta periferica** Posizionare su ON per resettare la porta periferica. (Non valido quando viene collegato il dispositivo di programmazione). Passa automaticamente su OFF appena viene completato il reset.	202
	09	Not utilizzato.	
	10	**Bit di Reset Setup del PLC** Posizionare su ON per inizializzare il Setup del PLC (DM6600... DM6655). Passa automaticamente su OFF appena viene completato il Reset. Il Reset viene attuato solo se il PLC è in modalità PROGRAM.	2

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
SR252 (cont.)	11	**Bit di mantenimento stato forzato** (vedere nota): OFF: Lo stato forzato dei bit che presentano forzatura di set/reset viene cancellato in caso di commutazione tra modalità PROGRAM e MONITOR. ON: Lo stato dei bit che presentano forzatura di set/reset viene mantenuto in caso di commutazione tra modalità PROGRAM e MONITOR. Mediante il setup del PLC, è possibile mantenere lo stato del bit quando si spegne il PLC	18
	12	**Bit di mantenimento I/O** (nota) OFF: I bit IR e LR vengono resettati all'avvio e all'arresto del funzionamento. ON: Lo stato dei bit IR e LR viene mantenuto all'avvio e all'arresto del funzionamento. Mediante il setup del PLC, è possibile mantenere lo stato del bit quando si spegne il PLC.	18
	13	Non utilizzato.	
	14	**Bit di reset registro degli errori** Posizionare su ON per cancellare il registro degli errori. Al termine del funzionamento, ritorna su OFF automaticamente.	457
	15	Non utilizzato.	
SR253	00 a 07	**Codice di errore FAL** Quando si verifica un errore, il codice di errore (numero a 2 digit) viene memorizzato in quest'area. Quando si eseguono le istruzioni FAL(06) e FALS(07), il numero FAL viene memorizzato in quest'area. Quando viene eseguita l'istruzione FAL 00 o quando viene cancellato l'errore da un dispositivo di programmazione, questo canale viene resettato (00).	295
	08	Non utilizzato.	
	09	**Flag overflow tempo di ciclo** Passa su ON quando si verifica un overflow del tempo di scansione (il tempo di scansione supera 100 ms).	---
	10 a 12	Non utilizzati.	
	13	**Flag sempre ON**	---
	14	**Flag sempre OFF**	---
	15	**Flag primo ciclo** Passa su ON per 1 scansione all'avvio del funzionamento.	---
SR254	00	Impulso di clock di 1 minuto (30 secondi ON; 30 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock di 0,02 secondi (0,01 secondi ON; 0,01 secondi OFF)	---
	02	**Flag negativo (N)**	---
	03 a 05	Non utilizzati.	
	06	**Flag di completamento monitoraggio differenziale** Passa su ON quando il monitoraggio differenziale è completo.	145
	07	**Flag di esecuzione STEP(08)** Passa su ON per 1 scansione solo all'avvio del processo che si basa su STEP(08).	296
	08 a 15	Non utilizzati.	
SR255	00	Impulso di clock di 0,1 secondi (0,05 secondi ON; 0,05 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock di 0,2 secondi (0,1 secondo ON; 0,1 secondo OFF)	---
	02	Impulso di clock di 1,0 secondi (0,5 secondi ON; 0,5 secondi OFF)	---
	03	**Flag di errore esecuzione istruzioni (ER)** Passa su ON quando si verifica un errore durante l'esecuzione di una istruzione.	---
	04	**Flag di riporto (CY)** Passa su ON in caso di riporto nei risultati relativi alle esecuzioni di istruzioni.	---
	05	**Flag superiore (GR)** Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto è "superiore".	---
	06	**Flag (EQ) uguale** Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto è "uguale" oppure quando il risultato di esecuzione dell'istruzione è uguale a 0.	---
	07	**Flag inferiore (LE)** Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto è "inferiore".	---
	08 a 15	Non utilizzati.	

Nota Nel setup del PLC, DM 6601 può essere impostato per mantenere lo stato precedente del bit di mantenimento di stato forzato (SR 25211) e il bit di mantenimento di I/O (SR 25212) quando viene disattivata l'alimentazione. Se l'alimentazione resta su OFF per un periodo superiore al tempo di backup, tuttavia, lo stato potrebbe essere cancellato. Per ulteriori informazioni sul tempo di backup, fare riferimento al *Manuale operativo di CPM1A* o *CPM1*. Per ulteriori informazioni sul setup del PLC, fare riferimento a *1-1-2 Impostazioni di setup dei PLC CPM1/CPM1A*.

Area AR

I seguenti bit vengono utilizzati soprattutto come flag per il funzionamento dei CPM1/CPM1A. Si tratta di bit che mantengono lo stato anche dopo la disattivazione dei CPM1/CPM1A oppure all'arresto e all'avvio del funzionamento.

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
AR 00, AR 01	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 02	00 a 07	Non utilizzati.	---
	08 a 11	**Numero di moduli I/O collegati**	
	12 a 15	Non utilizzati.	
AR 03 a AR 07	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 08	00 a 07	Non utilizzati.	
	08 a 11	**Codice di errore dispositivo di programmazione** 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di Overflow	203
	12	**Flag di errore dispositivo di programmazione**	
	13 a 15	Non utilizzati.	
AR 09	13 a 15	Non utilizzati.	
AR 10	00 a 15	**Spegnimento contatore (4 digit BCD)** Conteggio del numero di volte in cui viene disattivata l'alimentazione. Per cancellare il conteggio, scrivere "0000" da un dispositivo periferico.	---
AR 11	00 a 07	**Flag di confronto contatore veloce** 00 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 1 01 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 2 02 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 3 03 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 4 04 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 5 05 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 6 06 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 7 07 ON: Il PV del contatore è compreso nel range di confronto 8	41
	08 a 14	Non utilizzati.	
	15	**Stato uscita impulsiva** ON: Interrotta OFF: Emissione impulsi.	---
AR 12	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 13	00	**Flag errore di setup all'accensione** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6600 a DM 6614 (parte dell'area di setup del PLC letta all'accensione).	455
	01	**Flag errore di setup del PLC all'avvio** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6615 a DM 6644 (parte dell'area di setup del PLC letta all'inizio del funzionamento).	
	02	**Flag errore di setup del PLC in funzione** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6645 a DM 6655 (parte dell'area di setup del PLC che viene letta sempre).	
	03, 04	Non utilizzati.	
	05	**Flag tempo di scansione lungo** Passa su ON quando il tempo di scansione attuale supera il tempo di scansione impostato in DM 6619.	---
	06, 07	Non utilizzati.	
	08	**Flag di errore specificazione area di memoria** Passa su ON quando viene specificato nel programma un indirizzo di area dati non disponibile.	---
	09	**Flag di errore memoria flash** Passa su ON quando si verifica un errore nella memoria flash.	---
	10	**Flag di errore nell'area DM di sola lettura** (nota 3). Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area DM di sola lettura (da DM6144 a DM 6599) e l'area viene inizializzata.	2
	11	**Flag errore di setup del PLC** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di setup del PLC.	

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
AR 13 (cont.)	12	**Flag di errore del programma** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area di memoria del programma (UM) o quando viene eseguita un'istruzione non corretta.	---
	13	Not utilizzato.	
	14	**Flag di errore memorizzazione dati** Se i dati non possono essere memorizzati con il condensatore incorporato, passa su ON quando viene attivata l'alimentazione. I dati vengono salvati nelle aree del condensatore riportate di seguito: Area DM (di lettura/scrittura: DM 0000 a 0999 e DM 1022 a 1023) Area HR (HR 00 a 19) Area contatore (CNT 000 a 127) Area SR, canale 252, bit 11, 12 (quando il setup del PlC in DM 6601 viene configurato per mantenere lo stato). Area AR, canale 10 (spegnimento contatore). Modalità operativa (quando il setup del PLC in DM 6600 viene impostato per continuare il funzionamento sull'ultima modalità utilizzata prima dell'interruzione dell'alimentazione). Se i dati non possono essere memorizzati nelle aree sopra riportate: Le aree DM, registro degli errori, HR, contatore, SR (canale 252, bit 11 e 12) e AR (canale 10) verranno cancellate. La modalità operativa diventerà la modalità PROGRAM (per ulteriori informazioni sul tempo di attesa, si cohnsulti il *Manuale dell'operatore del CPM1A*).	---
	15	Non utilizzato.	
AR 14	00 a 15	**Tempo di scansionemassimo** (4 digit BCD) (Vedere nota 1) Viene memorizzato il tempo di scansione più lungo dall'inizio del funzionamento. Viene cancellato all'inizio e non alla fine del funzionamento. A seconda dell'impostazione in DM 6618, le unità saranno le seguenti: Predefinita: 0,1 ms; impostazione "10 ms": 0,1 ms; impostazione "100 ms": 1 ms; impostazione "1 s": 10 ms	440
AR 15	00 a 15	**Tempo di scansione corrente** (4 digit BCD) (Vedere nota1) Viene memorizzato il tempo di scansione più recente durante il funzionamento. Quando si arresta il funzionamento, il tempo di scansione corrente non viene cancellato. A seconda dell'impostazione in DM 6618, le unità saranno le seguenti: Predefinita: 0,1 ms; impostazione "10 ms": 0,1 ms; impostazione "100 ms": 1 ms; impostazione "1 s": 10 ms	

Note 1. A seconda dell'impostazione dell'unità per il tempo di monitoraggio del scansione (DM 6618), le unità saranno le seguenti:

Stato iniziale:	unità 0,1 ms
Quando è impostata l'unità 10 ms:	unità 0,1 ms
Quando è impostata l'unità 100 ms:	unità 1 ms
Quando è impostata l'unità 1 s:	unità 10 ms

2. Quando viene disattivata l'alimentazione, le aree che non possono essere utilizzate vengono cancellate.
3. Il backup del contenuto di AR 10 viene eseguito mediante un condensatore incorporato. Se l'alimentazione resta disattivata per un periodo più lungo del tempo di backup, il contenuto tuttavia potrebbe essere cancellato. Per ulteriori informazioni sul tempo di backup, fare riferimento al *Manuale operativo di CPM1A* o *CPM1*.

Aree di memoria del CPM2A/CPM2C

Struttura dell'area di memoria

Con i PLC CPM2A/CPM2C è possibile utilizzare le aree di memoria riportate di seguito.

Area		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Area ingresso	IR 000 a IR 009 (10 canali)	IR 00000 a IR 00915 (160 bit)	Questi bit possono essere assegnati ai terminali I/O esterni.
	Area uscita	IR 010 a IR 019 (10 canali)	IR 01000 a IR 01915 (160 bit)	
	Area lavoro	IR 020 a IR 049 IR 200 a IR 227 (58 canali)	IR 02000 a IR 04915 IR 20000 a IR 22715 (928 bit)	I bit di lavoro possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma.
Area SR		SR 228 a SR 255 (28 canali)	SR 22800 a SR 25515 (448 bit)	I bit dell'area SR sono dedicati a funzioni specifiche come bit di controllo o flag.

Area		Canali	Bit	Funzione
AreaTR		---	TR 0 a TR 7 (8 bit)	I bit dell'area TR vengono utilizzati per memorizzare temporaneamente lo stato ON/OFF nei rami del programma.
Area HR[2]		HR 00 a HR 19 (20 canali)	HR 0000 a HR 1915 (320 bit)	I bit dell'area HR memorizzano i dati e mantengono lo stato ON/OFF quando viene disattivata l'alimentazione.
Area AR[2]		AR 00 a AR 23 (24 canali)	AR 0000 a AR 2315 (384 bit)	I bit dell'area AR sono dedicati a funzioni specifiche come bit di controllo o flag.
Area LR[1]		LR 00 a LR 15 (16 canali)	LR 0000 a LR 1515 (256 bit)	Usati per le connessioni 1 a 1 con altri PLC.
Area TC[2]		TC 000 a TC 255 (numeri temporizzatore/contatore) [3]		Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori.
Area DM	Lettura/ scrittura[2]	DM 0000 a DM 1999 DM 2022 a DM 2047 (2026 canali)	---	I dati dell'area DM sono accessibili solo come canali e non come bit. Quando si disattiva l'alimentazione, i valori dei canali vengono mantenuti.
	Registro degli errori[4]	DM 2000 a DM 2021 (22 canali)	---	Utilizzata per memorizzare il codice di errore degli errori che si verificano. I canali possono essere usati come area DM di lettura/scrittura ordinaria quando non viene utilizzata la funzione di registro degli errori.
	Solo lettura[4]	DM 6144 a DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma.
	Setup PLC[4]	DM 6600 a DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzata per memorizzare alcuni parametri che controllano le operazioni del PLC.

Note 1. I bit delle aree IR e LR non utilizzati per le funzioni assegnate possono essere utilizzati come bit di lavoro.

2. Il backup del contenuto dell'area HR, LR, dell'area contatore e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito da una batteria del modulo CPU. In caso di rimozione o guasto della batteria, i dati delle aree verranno persi e resettati sui valori predefiniti. (Nei moduli CPU senza batteria, il backup delle aree viene eseguito da un condensatore. A 25 °C il condensatore esegue il backup della memoria per 10 giorni).
3. Il numero TC utilizzato come operando di canale ha accesso al PV del temporizzatore o del contatore. Il numero TC utilizzato come operando di bit ha accesso al flag di completamento.
4. I dati da DM 6144 a DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati da un dispositivo di programmazione. Il backup del programma e dei dati in DM 6144 a 6655 viene eseguito nella memoria flash.

Area SR

I seguenti bit vengono utilizzati soprattutto come flag per il funzionamento dei PLC CPM2A/CPM2C oppure contengono i valori impostati e correnti per le diverse funzioni. Le funzioni dell'area SR vengono descritte nella tabella seguente.

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
SR228, SR 229	00 a 15	**PV uscita impulsiva 0** Contiene il PV dell'uscita impulsiva PV (–16777215 a 16777215) quando viene utilizzata l'istruzione ACC(—). SR 22915 funge da bit di segno. Quando SR 22915 è ON, viene indicato un numero negativo (i dati PV uguali possono essere letti immediatamente con PRV(62)).	97
SR230, SR 231	00 a 15	**PV uscita impulsiva 1** Contiene il PV dell'uscita impulsiva PV (–16777215 a 16777215) quando viene utilizzata l'istruzione ACC(—). SR 23115 funge da bit di segno. Quando SR 23115 è ON, viene indicato un numero negativo (i dati PV uguali possono essere letti immediatamente con PRV(62)).	
SR232 a SR 235	00 a 15	**Area di ingresso funzione macro** Contiene gli operandi di ingresso per MCRO(99) (quando MCRO(99) non viene utilizzata, possono essere impiegati come bit di lavoro).	143
SR236 a SR 239	00 a 15	**Area di uscita funzione macro** Contiene gli operandi di uscita per MCRO(99) (quando MCRO(99) non viene utilizzata, possono essere impiegati come bit di lavoro).	

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
SR240	00 a 15	**SV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00003** SV quando l'ingresso ad interrupt 00003 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali) (quando l'ingresso ad interrupt 00003 non viene utilizzato in modalità contatore, possono essere impiegati come bit di lavoro).	64
SR241	00 a 15	**SV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00004** SV quando l'ingresso ad interrupt 00004 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali) (quando l'ingresso ad interrupt 00004 non viene utilizzato in modalità contatore, possono essere impiegati come bit di lavoro).	
SR242	00 a 15	**SV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00005** SV quando l'ingresso ad interrupt 00005 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali) (quando l'ingresso ad interrupt 00005 non viene utilizzato in modalità contatore, possono essere impiegati come bit di lavoro).	
SR243	00 a 15	**SV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00006** SV quando l'ingresso ad interrupt 00006 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali) (quando l'ingresso ad interrupt 00006 non viene utilizzato in modalità contatore, possono essere impiegati come bit di lavoro). (L'ingresso 00006 non è disponibile nei moduli CPU del CPM2C con 10 punti di I/O).	
SR244	00 a 15	**PV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00003** PV del contatore quando l'ingresso ad interrupt 00003 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	66
SR245	00 a 15	**PV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00004** PV del contatore quando l'ingresso ad interrupt 00004 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	
SR246	00 a 15	**PV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00005** PV del contatore quando l'ingresso ad interrupt 00005 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali).	
SR247	00 a 15	**PV modalità contatore dell'ingresso ad interrupt 00006** PV del contatore quando l'ingresso ad interrupt 00006 viene utilizzato in modalità contatore (4 digit esadecimali). (L'ingresso 00006 non è disponibile nei moduli CPU del CPM2C con 10 punti di I/O).	
SR248, SR 249	00 a 15	**Area PV del contatore veloce** (quando il contatore veloce non viene utilizzato, possono essere impiegati come bit di lavoro).	52
SR250	00 a 15	**Impostazione analogica 0 (solo per i PLC CPM2A)** Utilizzati per memorizzare il valore impostato in BCD 4 digit (0000 a 0200) dal controllo analogico 0.	137
SR251	00 a 15	**Impostazione analogica 1 (solo per i PLC CPM2A)** Utilizzati per memorizzare il valore impostato in BCD 4 digit (0000 a 0200) dal controllo analogico 1.	
SR252	00	**Bit di reset del contatore veloce**	44
	01 a 03	Non utilizzati.	
	04	**Bit di reset PV dell'uscita impulsiva 0** Posizionare su ON per cancellare il PV dell'uscita impulsiva 0.	88
	05	**Bit di reset PV dell'uscita impulsiva 1** Posizionare su ON per cancellare il PV dell'uscita impulsiva 1.	
	06, 07	Non utilizzati.	
	08	**Bit di reset della porta periferica** Posizionare su ON per resettare la porta periferica. Al termine del reset, ritorna automaticamente su OFF.	---
	09	**Bit di reset della porta RS232-C** Posizionare su ON per resettare la porta RS232-C. Al termine del reset ritorna automaticamente su OFF.	---
	10	**Bit di reset setup del PLC** Posizionare su ON per inizializzare il setup del PLC (DM 6600 a DM 6655). Al termine del reset ritorna automaticamente su OFF. È effettiva solo se il PLC è in modalità PROGRAM.	2
	11	**Bit di mantenimento stato forzato** (nota) OFF: Lo stato dei bit con forzatura di set/reset viene cancellato quando si eseguono commutazioni tra modalità PROGRAM e MONITOR. ON: Lo stato dei bit con forzatura di set/reset viene mantenuto quando si eseguono commutazioni tra modalità PROGRAM e MONITOR. Il setup del PLC si può impostare per mantenere lo stato dei bit quando si spegne il PLC.	18

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
SR252 (cont.)	12	**Bit di mantenimento I/O** (nota) OFF: I bit IR e LR vengono resettati all'avvio e all'arresto del funzionamento. ON: Lo stato dei bit IR e LR viene mantenuto all'avvio e all'arresto del funzionamento. Il setup del PLC si può impostare per mantenere lo stato dei bit quando si spegne il PLC.	18
	13	Non utilizzato.	
	14	**Bit di reset del registro degli errori** Posizionare su ON per cancellare il registro degli errori. Al termine del funzionamento ritorna automaticamente su OFF.	457
	15	Non utilizzato.	
SR253	00 a 07	**Codice di errore FAL** Quando si verifica un errore, il codice di errore (numero 2 digit) viene memorizzato in quest'area. Quando si esegue l'istruzione FAL(06) o FALS(07), il numero FAL viene memorizzato in quest'area. Il canale viene resettato (00) eseguendo l'istruzione 00 FAL oppure cancellando l'errore da un dispositivo di programmazione.	295
	08	**Flag errore batteria** Passa su ON quando la tensione della batteria di backup del modulo CPU è troppo bassa.	---
	09	**Flag overflow tempo di scansione** Passa su ON quando si verificano sorpassamenti del tempo di scansione (tempo di scansione che supera 100 ms).	---
	10,11	Non utilizzati.	
	12	**Modifica flag di setup RS232-C** Passa su ON quando vengono modificate le impostazioni della porta RS232-C.	---
	13	**Flag sempre ON**	---
	14	**Flag sempre OFF**	---
	15	**Flag primo ciclo** Passa su ON per 1 scansione all'avvio del funzionamento.	---
SR254	00	Impulso di clock 1 minuto (30 secondi ON; 30 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock 0,02 secondi (0,01 secondo ON; 0,01 secondo OFF)	---
	02	**Flag negativo (N)**	---
	03	Non utilizzato.	
	04	**Flag overflow (OF)** Passa su ON quando si verifica un overflow in un calcolo binario con segno.	---
	05	**Flag underflow (UF)** Passa su ON quando si verifica un underflow in un calcolo binario con segno.	---
	06	**Flag di completamento monitoraggio differenziale** Passa su ON quando viene completato il monitoraggio differenziale.	145
	07	**Flag di esecuzione STEP(08)** Passa su ON per 1 scansione all'avvio del processo che si basa sull'istruzione STEP(08).	296
	08 a 15	Non utilizzati.	
SR255	00	Impulso di clock 0,1 secondo (0,05 secondi ON; 0,05 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock 0,2 secondi (0,1 secondo ON; 0,1 secondo OFF)	---
	02	Impulso di clock 1,0 secondi (0,5 secondi ON; 0,5 secondi OFF)	---
	03	**Flag errore di esecuzione istruzioni (ER)** Passa su ON quando si verifica un errore durante l'esecuzione di una istruzione.	---
	04	**Flag di riporto (CY)** Passa su ON in caso di riporto nei risultati relativi all'esecuzione di una istruzione.	---
	05	**Flag superiore (GR)** Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto risulta "superiore".	---
	06	**Flag (EQ)** uguale Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto risulta "uguale" oppure quando il risultato dell'esecuzione di una istruzione è 0.	---
	07	**Flag inferiore (LE)** Passa su ON quando il risultato di una operazione di confronto risulta "inferiore".	---
	08 a 15	Non utilizzati.	

Nota DM 6601 nel setup del PLC può essere impostato per mantenere lo stato precedente del bit di mantenimento stato forzato (SR 25211) e del bit di mantenimento I/O (SR 25212) quando viene disattivata l'alimentazione. Per ulteriori informazioni sul setup del PLC, fare riferimento a *1-1-3 Impostazioni di setup dei PLC CPM2A/CPM2C*.

Area AR

I seguenti bit vengono utilizzati soprattutto come flag relativi al funzionamento dei PLC CPM2A/CPM2C. Si tratta di bit che mantengono lo stato all'avvio o all'arresto del funzionamento e anche dopo che viene spento il CPM2A/CPM2C.

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
AR 00, AR 01	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 02	00 a 07	Non utilizzati.	---
	08 a 11	**Numero dei moduli di espansione collegati**	
	12 a 15	Non utilizzati.	
AR 03 a AR 07	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 08	00 a 03	**Codice di errore della porta RS232-C** 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di overflow	185, 192
	04	**Flag errore di comunicazione RS232-C** Passa su ON quando si verifica un errore di comunicazione della porta RS232-C.	
	05	**Flag errore di trasmissione RS232-C** Passa su ON quando il PLC è pronto per la trasmissione dei dati (solo senza protocollo e host link).	
	06	**Flag ricezione RS232-C completata** Passa su ON quando il PLC ha completato la lettura dei dati (solo senza protocollo).	
	07	**Flag overflow ricezione RS232-C** Passa su ON quando si verifica un overflow (solo senza protocollo).	
	08 a 11	**Codice errore porta periferica** 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di overflow	
	12	**Flag errore di comunicazione della porta periferica** Passa su ON quando si verifica un errore di comunicazione di una porta periferica.	
	13	**Flag pronto per trasmissione porta periferica** Passa su ON quando il PLC è pronto per la trasmissione dei dati (solo senza protocollo e host link).	
	14	**Flag ricezione porta periferica completata** Passa su ON quando il PLC ha completato la lettura dei dati (solo senza protocollo).	
	15	**Flag overflow ricezione porta periferica** Passa su ON quando si verifica un overflow (solo senza protocollo).	
AR 09	00 a 15	**Contatore ricezione porta RS232-C** (4 digit BCD) Valida solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	192
AR 10	00 a 15	**Contatore ricezione porta periferica** (4 digit BCD) Valida solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	192
AR 11 (Nota 1)	00 a 07	**Flag di confronto range del contatore veloce** 00 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 1 01 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 2 02 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 3 03 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 4 04 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 5 05 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 6 06 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 7 07 ON: PV contatore compreso nel range di confronto 8	52
	08	**Operazione di confronto del contatore veloce** ON: In corso OFF: Interrotta	
	09	**Flag di overflow/underflow PV del contatore veloce** ON: Si è verificato un overflow o underflow. OFF: Funzionamento normale.	
	10	Non utilizzato.	
	11	**Flag di accelerazione/decelerazione uscita impulsiva 0** ON: L'uscita impulsiva 0 è in fase di accelerazione o decelerazione. OFF: L'uscita impulsiva 0 è in funzione a velocità costante.	94

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
AR 11 (cont.) (Nota 1)	12	**Flag di overflow/underflow uscita impulsiva 0** ON: Si è verificato un overflow o underflow. OFF: Funzionamento normale.	94
	13	**Flag quantità di impulsi impostati nell'uscita impulsiva 0** ON: La quantità di impulsi è stata impostata. OFF: La quantità di impulsi non è stata impostata.	
	14	**Flag uscita impulsi completata dell'uscita impulsiva 0** ON: Completata OFF: Non completata.	
	15	**Stato uscita dell'uscita impulsiva 0** ON: Impulsi emessi. OFF: Interrotta.	
AR 12 (Nota 1)	00 a 11	Non utilizzati.	94
	12	**Flag di overflow/underflow uscita impulsiva 1** ON: Si è verificato un overflow o underflow. OFF: Funzionamento normale.	
	13	**Flag quantità di impulsi impostati nell'uscita impulsiva 1** ON: La quantità di impulsi è stata impostata. OFF: La quantità di impulsi non è stata impostata.	
	14	**Flag uscita impulsi completata dell'uscita impulsiva 1** ON: Completata OFF: Non completata.	
	15	**Stato uscita dell'uscita impulsiva 1** ON: Impulsi emessi. OFF: Interrotta.	
AR 13	00	**Flag errore di setup del PLC all'accensione** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6600 a DM 6614 (parte dell'area di setup del PLC letta all'accensione).	455
	01	**Flag errore di setup del PLC all'avvio** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6615 a DM 6644 (parte dell'area di setup del PLC letta all'inizio del funzionamento).	
	02	**Flag errore di setup del PLC in esecuzione** Passa su ON quando si verifica un errore nell'area da DM 6645 a DM 6655 (parte dell'area di setup del PLC che viene letta sempre).	
	03, 04	Non utilizzati.	
	05	**Flag tempo di scansione troppo lungo** Passa su ON se il tempo di scansione attuale è superiore al tempo di scansione impostato in DM 6619.	---
	06, 07	Non utilizzati.	
	08	**Flag di errore caratteristiche area di memoria** Passa su ON quando viene specificato un indirizzo non disponibile nell'area dei dati del programma.	---
	09	**Flag errore memoria flash** Passa su ON quando si verifica un errore nella memoria flash.	---
	10	**Flag errore DM di sola lettura** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area DM di sola lettura (DM 6144 a DM 6599) e l'area viene inizializzata.	455
	11	**Flag errore di setup del PLC** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di setup del PLC.	
	12	**Flag errore del programma** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di memoria del programma (UM) oppure quando viene eseguita una istruzione non corretta.	---
	13	**Flag errore area istruzioni estese** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di assegnazione delle istruzioni di espansione. Le assegnazioni delle istruzioni di espansione verranno ripristinate sui rispettivi valori predefiniti.	
	14	**Flag errore memorizzazione dati** Passa su ON se i dati * non possono essere memorizzati con la batteria di backup. (*Area DM, area HR, area contatore, SR 25511, SR 25512 o modalità operativa precedente).	---
	15	Non utilizzato.	

Canale(i)	Bit	Funzione	Pag.
AR 14	00 a 15	**Tempo di scansione massimo** (4 digit BCD, vedere nota 3) Viene memorizzato il tempo di scansione più lungo a partire dall'inizio del funzionamento. Non viene cancellato quando si arresta il funzionamento, ma viene eliminato quando si riavvia il funzionamento.	426
AR 15	00 a 15	**Tempo di scansione corrente** (4 digit BCD, vedere nota 3) Viene memorizzato il tempo di scansione più recente durante il funzionamento. Il tempo di scansione corrente non viene cancellato quando si arresta il funzionamento.	
AR 16	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 17 (Nota 2)	00 a 07	**Minuto** (00 a 59, BCD)	148
	08 a 15	**Ora** (00 a 59, BCD)	
AR 18 (Nota 2)	00 a 07	**Secondi** (00 a 59, BCD)	
	08 a 15	**Minuto** (00 a 59, BCD)	
AR 19 (Nota 2)	00 a 07	**Ora** (00 a 23, BCD)	
	08 a 15	**Giorno del mese** (01 a 31, BCD)	
AR 20 (Nota 2)	00 a 07	**Mese** (01 a 12, BCD)	
	08 a 15	**Anno** (00 a 99, BCD)	
AR 21 (Nota 2)	00 a 07	**Giorno della settimana**[3] (00 a 06, BCD) 00: Domenica 01: Lunedì 02: Martedì 03: Mercoledì 04: Giovedì 05: Venerdì 06: Sabato	148
	08 a 12	Non utilizzati.	
	13	**Bit di compensazione 30 secondi** Posizionare questo bit su ON per arrotondare sul minuto più vicino. Quando sono compresi tra 00 e 29, i secondi vengono portati su 00 e le altre impostazioni sul tempo non vengono modificate. Quando sono compresi tra 30 e 59, i secondi vengono portati su 00 e il tempo viene incrementato di un minuto.	
	14	**Bit arresto clock** Posizionare questo bit su ON per arrestare il clock. La data/ora può essere sovrascritta quando il bit è ON.	
	15	**Bit impostazione clock** Per modificare l'ora/data, posizionare AR 2114 su ON, scrivere la nuova ora/data (verificando che AR 2114 sia su ON), quindi posizionare il bit su ON per abilitare la nuova impostazione di ora/data. Il clock viene riavviato e, sia AR 2114 che AR 2115 ritornano su OFF automaticamente.	
AR 22	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 23	00 a 15	**Contatore disattivazioni** (4 digit BCD) Conteggio del numero di disattivazioni dell'alimentazione. Per cancellare il conteggio, scrivere "0000" da un dispositivo di programmazione.	---

Note 1. I dati uguali possono essere letti immediatamente con PRV(62).

2. Ora e data possono essere impostate quando AR 2114 è ON. La nuova impostazione diventa effettiva quando AR 2115 viene posizionato su ON. (Quando la nuova impostazione diventa effettiva, AR 2114 e AR 2115 ritornano su OFF automaticamente). Questi canali contengono 0000 nei moduli CPU che non sono dotati di funzione di clock.

3. Le unità per il tempo di scansione massimo e corrente vengono determinate dalle impostazioni nei bit da 08 a 15 di DM 6618. L'impostazione 00 specifica l'unità 0,1 ms, 01 specifica l'unità 0,1 ms, 02 specifica l'unità 1 ms e 03 specifica l'unità 10 ms.

Aree di memoria SRM1

Struttura dell'area di memoria

Le aree di memoria di seguito riportate possono essere utilizzate con il modulo SRM1.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area IR[1]	Area di ingresso	IR 000 a IR 007 (8 canali)	IR 00000 a IR 00715 (128 bit)	Bit che possono essere assegnati ai terminali di I/O esterni. Lo stato ON/OFF dei bit di I/O sarà uguale allo stato ON/OFF dei terminali di I/O. (Quando CompoBus/S viene utilizzato in modalità 128 bit, i canali da IR 004 a IR 007 e da IR 014 a IR 017 possono essere utilizzati come bit di lavoro).
	Area di uscita	IR 010 a IR 017 (8 canali)	IR 01000 a IR 01715 (128 bit)	
	Area di lavoro	IR 008 a IR 009 IR 018 a IR 019 IR 200 a IR 239 (44 canali)	IR 00800 a IR 00915 IR 01800 a IR 01915 IR 20000 a IR 23915 (704 bit)	I bit di lavoro possono essere utilizzati liberamente all'interno del programma. Quando si utilizza MCRO(99), i canali da IR 232 a IR 239, tuttavia, vengono impiegati come area di immissione MACRO.
Area SR		SR 240 a SR 255 (16 canali)	SR 24000 a SR 25507 (248 bit)	Bit utilizzati come spazio di memorizzazione per flag e per i valori correnti/impostati di funzione relativi al funzionamento di SRM1. Fare riferimento a *Area SR*.
Area TR		---	TR 0 a TR 7 (8 bit)	Quando un diagramma a relè complicato non può essere registrato come mnemonico, questi bit vengono utilizzati per memorizzare temporaneamente lo stato ON/OFF dei rami del programma. Questi bit temporanei non possono essere utilizzati all'interno dello stesso blocco, ma se ne possono utilizzare molti se i blocchi sono diversi. Lo stato ON/OFF di questi bit non può essere controllato mediante la funzione di monitoraggio di un dispositivo di programmazione.
Area HR[2]		HR 00 a HR 19 (20 canali)	HR 0000 a HR 1915 (320 bit)	Bit che memorizzano i dati e mantengono lo stato ON/OFF quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento. Questi bit vengono utilizzati allo stesso modo come bit di lavoro.
Area AR[2]		AR 00 a AR 15 (16 canali)	AR 0000 a AR 1515 (256 bit)	Bit che svolgono funzioni specifiche quali bit di controllo e flag. I canali da AR 04 a 07 vengono utilizzati come slave. Fare riferimento a *Area AR*.
Area LR[1]		LR 00 a LR 15 (16 canali)	LR 0000 a LR 1515 (256 bit)	Utilizzata per connessioni di dati 1 a 1 con altri PLC SRM1, CQM1 o C200HS.
Area temporizzatori/contatori[2]		TC 000 a TC 127 (numeri temporizzatori/contatori)[3]		I temporizzatori e i contatori utilizzano le istruzioni TIM, TIMH(15), CNT e CNTR(12). Gli stessi numeri vengono utilizzati sia per i temporizzatori che per i contatori. I numeri dei temporizzatori/contatori devono essere specificati come bit quando si opera con i valori correnti dei temporizzatori/contatori. I dati del contatore verranno memorizzati anche quando il PLC SRM1 non è alimentato oppure quando il funzionamento viene avviato o interrotto. Quando i temporizzatori/contatori vengono trattati come flag il relativo numero deve essere specificato come dati di relè.

Area dati		Canali	Bit	Funzione
Area DM	Lettura/ scrittura[2]	DM 0000 a DM 1999 (2000 canali)	---	È possibile accedere ai dati dell'area DM solo in unità di canale. I valori del canale vengono mantenuti quando viene disattivata l'alimentazione oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento. Le aree di lettura/scrittura possono essere lette e scritte liberamente all'interno del programma.
	Registro degli errori[4]	DM 2000 a DM 2021 (22 canali)	---	Utilizzata per memorizzare il momento in cui si verificano gli errori e i relativi codici di errore. Fare riferimento al paragrafo *7-5 Codifica istruzioni in codice mnemonico.*
	Sola lettura[4]	DM 6144 a DM 6599 (456 canali)	---	Non può essere sovrascritta dal programma.
	Setup PLC[4]	DM 6600 a DM 6655 (56 canali)	---	Utilizzata per memorizzare i diversi parametri che controllano il funzionamento del PLC.

Note 1. I bit di IR e di LR non utilizzati secondo le funzioni assegnate possono essere utilizzati come bit di lavoro.

2. Il backup del contenuto dell'area HR, dell'area LR, dell'area contatori e dell'area DM di lettura/scrittura viene eseguito mediante un condensatore. A 25°C, il condensatore esegue il backup della memoria per 20 giorni. Per i grafici che indicano la relazione tra il tempo di backup e la temperatura, fare riferimento al *2-1-2 Caratteristiche* nel *Manuale operativo dell'unità di controllo master SRM1*.

3. Quando si accede a un PV, i numeri TC vengono utilizzati come dati di canale, mentre quando si accede ai flag di completamento vengono utilizzati come dati di bit.

4. I dati contenuti in DM 6144 a DM 6655 non possono essere sovrascritti dal programma, ma possono essere modificati da un dispositivo di programmazione.

Area SR

Questi bit servono soprattutto come flag per il funzionamento dei PLC SRM1 oppure contengono valori impostati o correnti per diverse funzioni. Le funzioni dell'area SR vengono descritte nella tabella seguente.

Canali	Bit	Funzione	Pagina
SR240 a SR247	00 a 15	Non utilizzati. Utilizzabili come bit di lavoro.	
SR248, SR249	00 a 15	Riservati.	
SR250, SR251	00 a 15	Non utilizzati. Utilizzabili come bit di lavoro.	
SR252	00	Non utilizzato (utilizzo del sistema)	
	01 a 07	Non utilizzati.	
	08	**Bit di reset della porta periferica** Posizionare su ON per resettare la porta periferica. (Non valido quando è collegato un dispositivo di programmazione). Al termine del reset ritorna su OFF automaticamente.	202
	09	**Bit di reset della porta RS232-C** Al termine del reset, ritorna su OFF automaticamente.	
	10	**Bit di reset setup del PLC** Porre ON per inizializzare il setup del PLC (DM 6600 a DM 6655). Al termine del reset ritorna su OFF automaticamente. Effettivo solo con il PLC in modalità PROGRAM.	2
	11	**Bit di mantenimento stato forzato** OFF: Lo stato dei bit con forzatura di set/reset viene cancellato quando si eseguono commutazioni tra modalità PROGRAM e MONITOR. ON: Lo stato dei bit con forzatura di set/reset viene mantenuto quando si eseguono commutazioni tra modalità PROGRAM e MONITOR.	18
	12	**Bit di mantenimento di I/O** OFF: I bit IR e LR vengono resettati quando un'operazione viene avviata o terminata. ON: Lo stato dei bit IR LR viene mantenuto quando un'operazione viene avviata o terminata.	18
	13	Non utilizzato.	
	14	**Bit di reset del registro degli errori** Posizionare su ON per cancellare il registro degli errori. Al termine del funzionamento ritorna su OFF automaticamente.	457
	15	Non utilizzato.	
SR253	00 a 07	**Codice di errore FAL** Quando si verifica un errore, il codice di errore viene memorizzato in quest'area (numero 2 digit). Quando viene eseguita una istruzione FAL(06) o FALS(07), il numero FAL viene memorizzato in quest'area. Questo canale viene resettato (00) eseguendo l'istruzione FAL 00 oppure cancellando l'errore da un dispositivo di programmazione.	295
	08	Non utilizzato	
	09	**Flag di superamento del tempo di scansione** Passa su ON quando si verifica il superamento del tempo di scansione.	---
	10 a 11	Non utilizzati.	
	12	**Bit di impostazione della porta RS232-C** Posizionare su ON per impostare la porta RS232-C. Posizionare su OFF quando il reset è completo.	
	13	**Flag sempre ON**	---
	14	**Flag sempre OFF**	---
	15	**Flag primo ciclo** Passa su ON per un scansione all'inizio del funzionamento.	---
SR254	00	Impulso di clock di 1 minuto (30 secondi ON; 30 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock di 0,02 secondi (0,01 secondo ON; 0,01 secondo OFF)	---
	02	**Flag negativo (N)**	---
	03	Non utilizzato.	
	04	**Flag di overflow**	---
	05	**Flag di underflow**	---
	06	**Flag di completamento controllo differenziale** Passa su ON al termine del controllo differenziale.	145

Canali	Bit	Funzione	Pagina
SR254 (cont.)	07	**Flag di esecuzione STEP(08)** Passa su ON per un scansione solo quando si avvia il processo basato sull'istruzione STEP(08).	296
	08 a 15	Non utilizzati.	
SR255	00	Impulso di clock di 0,1 secondo (0,05 secondi ON; 0,05 secondi OFF)	---
	01	Impulso di clock di 0,2 secondi (0,1 secondi ON; 0,1 secondi OFF)	---
	02	Impulso di clock di 1,0 secondo (0,5 secondi ON; 0,5 secondi OFF)	---
	03	**Flag di errore esecuzione istruzioni (ER)** Passa su ON quando si verifica un errore durante l'esecuzione di un'istruzione.	---
	04	**Flag di riporto (CY)** Passa su ON in caso di riporto nei risultati relativi all'esecuzione di istruzioni.	---
	05	**Flag superiore (GR)** Passa su ON quando il risultato di confronto è "superiore".	---
	06	**Flag uguale (EQ)** Passa su ON quando il risultato di confronto è "uguale" oppure quando il risultato dell'esecuzione di un'istruzione è 0.	---
	07	**Flag minore (LE)** Passa su ON quando il risultato di confronto è "minore."	---
	08 a 15	Non utilizzati.	

Area AR

Questi bit vengono utilizzati soprattutto come flag per il funzionamento dei PLC SRM1. Si tratta di bit che mantengono lo stato anche dopo che viene disattivata l'alimentazione dei PLC SRM1 oppure quando si avvia o si arresta il funzionamento.

Canale	Bit	Funzione	Pag.
AR 00, AR 01	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 02	00 a 07	Non utilizzati.	
	08 a 11	Non utilizzati. (Utilizzo del sistema).	
	12 a 15	Non utilizzati.	
AR 03	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 04 a AR 07	00 a 15	**Flag stato slave**	---
AR 08	00 a 03	**Codice di errore RS232-C** (numero 1 digit) 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di overflow	---
	04	**Errore di comunicazione RS232-C**	---
	05	**Flag di abilitazione trasmissione RS232-C** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni host link senza protocollo.	---
	06	**Flag di completamento ricezione RS232-C** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	---
	07	**Flag di overflow ricezione RS232-C** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	---
	08 a 11	**Codice di errore dispositivo di programmazione** 0: Completamento normale 1: Errore di parità 2: Errore di frame 3: Errore di overflow	203
	12	**Flag di errore dispositivo di programmazione**	
	13	**Flag di abilitazione trasmissione del dispositivo di programmazione** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni host link senza protocollo.	---
	14	**Flag di completamento ricezione del dispositivo di programmazione** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	---
	15	**Flag di overflow ricezione del dispositivo di programmazione** Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	---

Canale	Bit	Funzione	Pag.
AR 09	00 a 15	Quando si utilizza la modalità di comunicazione senza protocollo: **Contatore ricezione RS232-C** (4 digit BCD)	---
		Quando si utilizza la modalità di comunicazione per connessioni NT 1 a N (solo V2): **Comunicazione con flag PT** (i bit da 00 a 07 sono flag per i PT da 0 a 7). **Registrazione priorità con flag PT** (i bit da 08 a 15 sono flag per i PT 0 a 7).	---
AR 10	00 a 15	**Contatore di ricezione dispositivo di programmazione** (4 digit BCD) Valido solo quando vengono utilizzate comunicazioni senza protocollo.	---
AR 11	00 a 15	4 digit BCD Frequenza interruzione dell'alimentazione.	---
AR 12	00 a 15	Non utilizzati.	
AR 13	00	**Flag di errore setup del PLC all'accensione** Passa su ON quando si verifica un errore in DM 6600 a DM 6614 (parte dell'area di setup del PLC letta all'avvio).	455
	01	**Flag di errore setup del PLC all'avvio** Passa su ON quando si verifica un errore in DM 6615 a DM 6644 (parte dell'area di setup del PLC letta all'inizio del funzionamento).	
	02	**Flag di errore setup del PLC in esecuzione** Passa su ON quando si verifica un errore in DM 6645 a DM 6655 (parte dell'area di setup del PLC che viene letta sempre).	
	03, 04	Non utilizzati.	
	05	**Flag tempo di scansione lungo** Passa su ON se il tempo di scansione corrente è superiore del tempo di scansione impostato in DM 6619.	---
	06	Passa su ON quando l'area di memoria del programma (UM) è piena.	---
	07	Passa su ON quando vengono utilizzate istruzioni diverse da quelle indicate nel software di supporto.	---
	08	**Flag di errore caratteristiche dell'area di memoria** Passa su ON quando nel programma viene specificato un indirizzo dell'area dei dati non disponibile.	---
	09	**Flag di errore memoria flash** Passa su ON quando si verifica un errore nella memoria flash.	---
	10	**Flag di errore in DM di sola lettura** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area DM di sola lettura (da DM 6144 a DM 6599) e l'area viene inizializzata.	455
	11	**Flag di errore setup del PLC** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di setup del PLC.	
	12	**Flag di errore del programma** Passa su ON quando si verifica un errore di checksum nell'area di memoria del programma (UM) oppure quando viene eseguita un'istruzione non corretta.	---
	13	Non utilizzato. (Cancellato all'accensione).	
AR 13	14	**Flag errore di memorizzazione dati** Passa su ON all'accensione se i dati non possono essere memorizzati nelle aree riportate di seguito: Area DM (lettura/scrittura), area HR, area CNT, SR 252, bit 11, 12 (quando il setup del PLC in DM 6601 viene configurato per mantenere lo stato), registro degli errori, modalità operativa (quando il setup del PLC in DM 6600 viene configurato per continuare il funzionamento a partire dall'ultima modalità utilizzata prima dell'interruzione dell'alimentazione). (Per ulteriori informazioni sul tempo di attesa, fare riferimento al *Manuale operativo SRM1*). Se i dati non possono essere utilizzati nelle aree sopra riportate: Le aree DM (lettura/scrittura), registro degli errori, HR e CNT, SR 252, i bit 11 e 12 verranno cancellati. La modalità operativa diventerà la modalità PROGRAM.	
	15	**Flag errore di comunicazione CompoBus/S SRM1**	---

Canale	Bit	Funzione	Pag.
AR 14	00 a 15	**Tempo di scansione massimo** (4 digit BCD) Viene memorizzato il tempo di scansione più lungo dall'inizio del funzionamento. Viene cancellato all'inizio e non alla fine del funzionamento. È possibile utilizzare una delle seguenti unità a seconda delle impostazioni eseguite in DM 6618. Predefinito: 0,1 ms; impostazione "10 ms": 0,1 ms; impostazione "100 ms": 1 ms; impostazione "1 s": 10 ms.	426
AR 15	00 a 15	**Tempo di scansione corrente** (4 digit BCD) Viene memorizzato il tempo di scansione più recente durante l'operazione. Il tempo di scansione corrente non viene cancellato al termine del funzionamento. È possibile utilizzare una delle seguenti unità a seconda delle impostazioni eseguite in DM 6618. Predefinito: 0,1 ms; impostazione "10 ms": 01; impostazione "100 ms": 02; impostazione "1 s": 03.	

Appendice D
Modulo di registrazione I/O

Nome del sistema		Prodotto da	Verificato da	Autorizzato da
Modello PC	N. foglio			

IR_____	**N. unità:**	**Modello:**	**IR_____**	**N. unità:**	**Modello:**
00			00		
01			01		
02			02		
03			03		
04			04		
05			05		
06			06		
07			07		
08			08		
09			09		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
IR_____	**N. unità:**	**Modello:**	**IR_____**	**N. unità:**	**Modello:**
00			00		
01			01		
02			02		
03			03		
04			04		
05			05		
06			06		
07			07		
08			08		
09			09		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		

Appendice E
Modulo di codificazione del programma

Nome del sistema		Prodotto da	Verificato da	Autorizzato da
PC	N. schema			

Indirizzo					Istruzione	Codice funzione	Operandi		
			0	0					
			0	1					
			0	2					
			0	3					
			0	4					
			0	5					
			0	6					
			0	7					
			0	8					
			0	9					
			1	0					
			1	1					
			1	2					
			1	3					
			1	4					
			1	5					
			1	6					
			1	7					
			1	8					
			1	9					
			2	0					
			2	1					
			2	2					
			2	3					
			2	4					
			2	5					
			2	6					
			2	7					
			2	8					
			2	9					
			3	0					
			3	1					
			3	2					
			3	3					
			3	4					
			3	5					

Indirizzo					Istruzione	Codice funzione	Operandi		
			3	6					
			3	7					
			3	8					
			3	9					
			4	0					
			4	1					
			4	2					
			4	3					
			4	4					
			4	5					
			4	6					
			4	7					
			4	8					
			4	9					
			5	0					
			5	1					
			5	2					
			5	3					
			5	4					
			5	5					
			5	6					
			5	7					
			5	8					
			5	9					
			6	0					
			6	1					
			6	2					
			6	3					
			6	4					
			6	5					
			6	6					
			6	7					
			6	8					
			6	9					
			7	0					
			7	1					
			7	2					
			7	3					
			7	4					
			7	5					
			7	6					
			7	7					

Indirizzo					Istruzione	Codice funzione	Operandi		
			7	8					
			7	9					
			8	0					
			8	1					
			8	2					
			8	3					
			8	4					
			8	5					
			8	6					
			8	7					
			8	8					
			8	9					
			9	0					
			9	1					
			9	2					
			9	3					
			9	4					
			9	5					
			9	6					
			9	7					
			9	8					
			9	9					

Appendice F
Elenco numeri FAL

Nome del sistema		Prodotto da	Verificato da	Autorizzato da
Modello PC	N. schema			

N. FAL	Contenuto FAL	Possibili soluzioni	N. FAL	Contenuto FAL	Possibili soluzioni
00			35		
01			36		
02			37		
03			38		
04			39		
05			40		
06			41		
07			42		
08			43		
09			44		
10			45		
11			46		
12			47		
13			48		
14			49		
15			50		
16			51		
17			52		
18			53		
19			54		
20			55		
21			56		
22			57		
23			58		
24			59		
25			60		
26			61		
27			62		
28			63		
29			64		
30			65		
31			66		
32			67		
33			68		
34			69		

N. FAL	Contenuto FAL	Possibili soluzioni	N. FAL	Contenuto FAL	Possibili soluzioni
70			85		
71			86		
72			87		
73			88		
74			89		
75			90		
76			91		
77			92		
78			93		
79			94		
80			95		
81			96		
82			96		
83			97		
84			99		

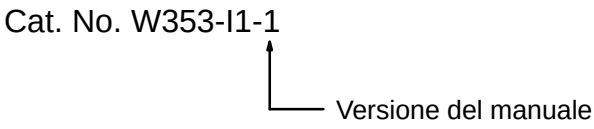
Appendice G
ASCII esteso

I seguenti codici vengono utilizzati per l'emissione dei caratteri alla console di programmazione o alla console di accesso ai dati mediante MSG(46). Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 384.

Digit destro	Digit sinistro												
	0, 1, 8, 9	2	3	4	5	6	7	A	B	C	D	E	F
0			0	@	P	‘	p		-	@	P	‘	p
1		!	1	A	Q	a	q	!	1	A	Q	a	q
2		”	2	B	R	b	r	”	2	B	R	b	r
3		#	3	C	S	c	s	#	3	C	S	c	s
4		$	4	D	T	d	t	$	4	D	T	d	t
5		%	5	E	U	e	u	%	5	E	U	e	u
6		&	6	F	V	f	v	&	6	F	V	f	v
7		’	7	G	W	g	w	’	7	G	W	g	w
8		(	8	H	X	h	x	(	8	H	X	h	x
9		)	9	I	Y	i	y	)	9	I	Y	i	y
A		*	:	J	Z	j	z	*	:	J	Z	j	z
B		+	;	K	[	k	{	+	;	K	[	k	{
C		,	<	L	\	l	|	,	<	L	\	l	|
D		-	=	M	]	m	}	-	=	M	]	m	}
E		.	>	N	^	n	~	.	>	N	^	n	
F		/	?	O	_	o	«	/	?	O	_	o	~

Storia delle revisioni

Nel codice del manuale appaiono anche alcune cifre che identificano la verione del manuale.



La tabella che segue evudenzia le modifiche effettuate nel corso delle revisoni. Il numero di pagina si riferisce all’edizione precedente.

Versione attuale	Data	Contenuti rivisti
1	Febbraio 2001	Versione originale